

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

А.Б. МЕЛЕДИН

ФОТО- ГРАФИЯ ДЛЯ ДЕКОРАТОРОВ, ОФОРМИТЕЛЕЙ



А.Б.МЕЛЕДИН

ФОТО- ГРАФИЯ ДЛЯ ДЕКОРАТОРОВ, ОФОРМИТЕЛЕЙ

.....

Одобрено Ученым советом
Государственного комитета СССР
по профессионально-техническому
образованию
в качестве учебника
для средних профессионально-
технических училищ



МОСКВА "ВЫСШАЯ ШКОЛА" 1988

ББК 37.91

М 47

Рецензенты:

А.В. Шеклеин (Государственный научно-исследовательский
энергетический институт им. Г.М. Кржижановского).

Р.Г. Гилязов (СПТУ № 179 Москвы)

Меледин А.Б.

М47 Фотография для декораторов-оформителей: Учеб. для сред.
ПТУ. — М.: Высш. шк., 1988. — 79 с., ил.

Рассматриваются конструкция основных узлов и механизмов фотоаппаратов; вопросы подготовки аппаратуры к съемке, обработки фотопленки, различные виды фотопечати и техника ретуши.

Для учащихся профтехучилищ и подготовки декораторов-оформителей на производстве.

М 4911030000 (4307000000) — 066 187 — 88
052 (01) — 88

ББК 37.91
77

© Издательство "Высшая школа", 1988

ПРЕДИСЛОВИЕ

Повышение народного благосостояния является важнейшим программным требованием партии. Расширение производства товаров для народа, улучшение их качества, форсированное развитие всех видов услуг, в том числе и повышение культуры торговли рассматриваются партией как непереносимое условие подъема жизненного уровня населения на качественно новую, более высокую ступень.

На формирование потребительского спроса и воспитание эстетических вкусов населения активно воздействует торговая реклама и, в свою очередь, создает стимул для дальнейшего развития производства, расширения ассортимента продукции и улучшения ее качества.

Одним из выразительных средств торговой рекламы является фотография. Поэтому декораторам-оформителям необходимо владеть ее основами.

Настоящий учебник, написанный на основе утвержденных Государственным комитетом СССР по профтехобразованию учебных планов и программ для подготовки в средних профессионально-технических училищах декораторов-оформителей продовольственных и непродовольственных магазинов, призван ознакомить будущих работников торговой рекламы с основами фотографии.

В учебнике описываются наиболее удобные фотоаппаратура и фотопринадлежности, применяемые при работе декоратора-оформителя; указываются не только общепринятые, но и специальные фотоматериалы, а также способы их обработки и печати.

Цель учебника — способствовать подготовке декораторов-оформителей, владеющих высокими профессиональными навыками, отвечающих требованиям, которые предъявляются работникам торговли в современных условиях.

ВВЕДЕНИЕ

Годом рождения фотографии принято считать 1839 г., когда французский художник Луи Жак Дагер представил на рассмотрение Парижской Академии наук изобретение, способное "с помощью светового луча получать прочное изображение на серебряной пластинке в камере-обскуре".

Это изобретение принадлежало талантливому французскому изобретателю Жозефу Нисефору Ньепсу, получившему в 1826 г. первый световой рисунок. Впоследствии он проводил свои опыты совместно с Дагером. После смерти Ньепса Дагер продолжил поиски более совершенной конструкции аппарата и способа обработки светочувствительного материала, подведя под опыты и теорию Ньепса практическую базу. Изобретение Ньепса и Дагера получило название дагерротипии.

Процесс изготовления дагерротипов был довольно сложен. "Световые рисунки" создавались на серебряных пластинках, предварительно обработанных и помещенных в камеру-обскуру. После воздействия световых лучей через объектив камеры пластинки подвергали дальнейшей обработке, в конечном результате получая изображение.

Дагерротипия как одно из направлений фотографии XIX в. существовала около двух десятков лет наряду с калотипией (от греческого слова "калос" — красота), почти одновременно изобретенной англичанином Фоксом Тальботом и заложившей основы современной фотографии.

Способ Тальбота был значительно удобнее и практичнее. Он заключался в том, что изображение в камере-обскуре получалось не на пластинках серебра, а на бумаге, пропитанной светочувствительным раствором. Это были негативы, с которых печаталось позитивное изображение на светочувствительной бумаге.

Свой вклад в развитие фотографии уже в первые годы ее существования внесли и русские изобретатели. Так, уже в 1840 г. А. Ф. Грековым был усовершенствован способ Дагера. Греков получил прочное изображение не на дорогостоящей серебряной пластинке, а на более доступных материалах — меди и латуни, а также нашел способ воспроизведения дагерротипов на бумаге, впервые в мире используя дагерротипию в полиграфии. Ему же принадлежал и первый "художественный кабинет" в Москве, где Греков занимался портретом в "светописи".

Успешно занимался дагерротипией в России и другой талантливый фотограф С. Л. Левицкий, начавший свою деятельность со съемки пейзажей. В дальнейшем Левицкий стал портретистом и оставил последующим поколениям уникальные кадры, запечатлевшие Н. В. Гоголя, А. А. Иванова и других художников русской колонии в Риме.

Шли годы. Фотография получила распространение во всем мире. Определелись жанры, совершенствовались технические средства, применяемые в соответствии с творческими задачами, появились направления

в фотографии. Большую популярность в России получила документальная фотография, которая использовалась в этнографии, географии и других науках. Так, например, И.Б. Тулинов в 50—60-х годах прошлого столетия сделал сотни снимков воронежских крестьян, а П. И. Пятницкий подготовил материал для "Сборника древностей и типов славян Европейской Турции". В 70-х годах был выпущен большой альбом снимков Средней Азии, участие в котором приняли многие русские фотографы.

В 60-е годы XIX в. в России начинают проводиться выставки работ фотографов-портретистов, пейзажистов и др. Русские фотографы успешно принимают участие в международных выставках, где их работы отмечаются призами и наградами.

В конце XIX в. получает распространение архитектурная съемка. Один из известнейших мастеров того времени И. Ф. Барщевский, в совершенстве владевший искусством фотографии, оставил нам точные изображения исчезнувших ныне памятников древнерусского искусства.

Одним из основоположников русского социального фоторепортажа был М. П. Дмитриев. Ему принадлежат альбомы, рассказывающие о голоде в Поволжье, эпидемиях холеры, большая коллекция документальных снимков, названная автором "Волжские типы".

Имена В. А. Каррика и А. О. Карелина тесно связаны с жанровой фотографией второй половины XIX в. в России.

В XX в. фотография, окончательно утвердившись как один из видов искусства, заново начинает долгий путь исканий, то сближаясь с живописью и графикой, то, наоборот, отстаивая свою автономность.

Фотография прочно входит не только в повседневную жизнь, но и в творчество художников, дизайн, полиграфию. Широко применяется фотография и в торговой рекламе: афиши, плакаты, листовки, буклеты, каталоги. Особое место отводится фотографии при оформлении витрин магазинов, где она кроме декоративной функции передает подробную и точную информацию о товаре. Это могут быть фотографии товаров, фотомонтажи, слайды. Фотографии людей, фрагменты пейзажей в сочетании с показом товара вызывают образные представления и ассоциации.

В витринах также полезно помещать фотографию с рекламным лозунгом или фирменным знаком изготовителя, детали товара, которая акцентирует внимание или показывает товар с лучшей стороны.

В практике рекламного оформления все большее применение находит фототкань, являющаяся хорошим материалом оформления интерьеров витрин. Благодаря своей прочности и устойчивости к погодным условиям она может быть с успехом применена для наружного оформления.

Фотографии несут в витрине различную декоративную нагрузку. Они могут служить задней стенкой витрины. Женские фотопортреты используются при выкладке галантерейных товаров, бижутерии, парфюмерии. Применяется и такой прием, как фотография головы, рук, деталей туалета.

Использование фотографии в работе декоратора-оформителя дает ему неограниченные возможности для решения творческих задач, позволяет расширить арсенал средств художественного выражения.

ГЛАВА I

ФОТОАППАРАТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

§ 1. Устройство фотоаппарата

Фотоаппарат — оптико-механический прибор для создания оптического изображения объекта на светочувствительном слое фотопленки, фотопластинки, фотобумаги и других фотографических материалов.

Фотоаппарат состоит из следующих основных узлов и механизмов: корпуса, съемочного объектива с механизмом, обеспечивающим его фокусировку, т.е. наводку на резкость, видоискателя, фотографического затвора, кассеты и механизма протяжки фотопленки.

Корпус фотоаппарата представляет собой светонепроницаемую камеру, объединяющую узлы и детали в согласованную оптико-механическую систему и предохраняющую фотоматериал от засветки посторонним светом. Корпус камеры может иметь жесткую коробчатую конструкцию или быть раздвижным, телескопическим, с мехом. На передней стенке светонепроницаемой камеры помещается съемочный объектив, внутри, на задней стенке, напротив объектива — кадровая рамка, за которой находится кассетная часть — место размещения кассет или катушек с фотопленкой.

Съемочный объектив — система оптических линз, собранных в оптический блок внутри специальной оправы.

Самый простой объектив — двояковыпуклая сферическая линза.

Главная оптическая ось сферической линзы — прямая, проходящая через центры сферических поверхностей, ограничивающих линзу. Каждая линза имеет одну главную оптическую ось.

В сложном объективе главные оптические оси от всех линз совпадают, составляя центрированную систему сферических поверхностей.

Главная фокальная плоскость — изображение бесконечно удаленной плоскости предметного пространства. Главная фокальная плоскость перпендикулярна главной оптической оси и проходит через главный фокус линзы (рис. 1).

В каждой линзе два главных фокуса: передний F и задний F' . Основные оптические характеристики объектива — его главное фокусное рас-

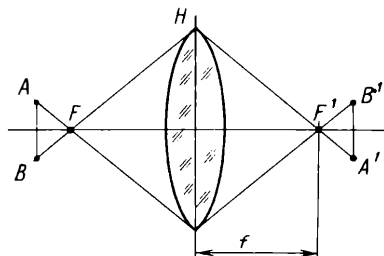


Рис. 1. Построение изображения в двояковыпуклой линзе:

AB — пространство предмета, $A'B'$ — пространство изображения, F — точка главного фокуса (передняя), F' — точка главного фокуса (задняя), H — главная плоскость линзы, f — главное фокусное расстояние

стояние, относительное отверстие, угловое поле изображения, глубина резко изображаемого пространства и разрешающая сила.

Главное фокусное расстояние — расстояние от оптического центра линзы O до его главного фокуса F' . Главное фокусное расстояние обычно называют просто *фокусным расстоянием*. Его величину указывают на оправе объектива. Диапазон фокусных расстояний 8÷2000 мм.

В зависимости от фокусного расстояния и размеров кадра фотоаппарата все объективы классифицируются на нормальные, короткофокусные и длиннофокусные. *Нормальные* (или *штатные*) объективы имеют фокусное расстояние, приблизительно равное диагонали кадра. Их используют при любых видах фотосъемки. *Короткофокусные* объективы, у которых фокусное расстояние меньше диагонали кадра, обычно применяют при съемках в условиях ограниченного пространства. *Длиннофокусные* (*телеобъективы*) имеют фокусное расстояние больше, чем диагональ кадра. Они, как правило, используются при съемке удаленных предметов с большим увеличением.

Короткофокусные и длиннофокусные объективы называют также *сменными*. Изготавливают и *объективы с переменным фокусным расстоянием*. Они позволяют получать изображения разного масштаба при неизменном расстоянии от объекта съемки.

Относительное отверстие объектива — это отношение входного диаметра объектива к его главному фокусному расстоянию. При съемке с пониженной освещенностью предпочтительнее объективы с большим относительным отверстием.

Способность объектива обеспечивать тот или иной уровень освещенности изображения при данной яркости объекта называется *светосилой*. Объективы бывают *сверхсветосильные*, *светосильные*, *малосветосильные*.

Изменение относительного отверстия объектива осуществляется *диафрагмой* — устройством, с помощью которого изменяется поперечное сечение световых пучков, проходящих через объектив. Диафрагма размещается внутри объектива. Наиболее распространенной является *ирисовая*, состоящая из дугообразных лепестков (рис. 2). При повороте кольца на объективе лепестки сходятся или расходятся, плавно изменяя значение диафрагмы. На оправе объектива нанесена шкала диафрагменных чисел¹. Величину отверстия диафрагмы можно устанавливать вручную или автоматически. Ручное управление осуществляется поворотом кольца на оправе объектива.

В ряде объективов зеркальных фотоаппаратов (см. § 2) применяется так называемая *прыгающая* диафрагма. У этих объективов в исходном положении действующее отверстие максимально, что позволяет более точно наводить объектив на резкость, а перед срабатыванием фотографического затвора автоматически закрывать диафрагму до заранее установленной величины.

В некоторых типах фотоаппаратов осуществляется автоматическое управление выбором и установкой диафрагмы в зависимости от свето-

¹ Величина, обратная относительному отверстию объектива, называется *диафрагменным числом*.

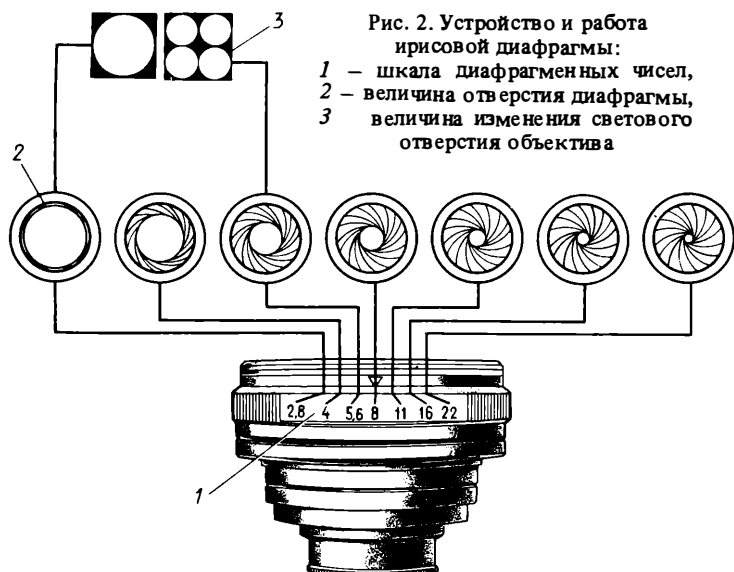


Рис. 2. Устройство и работа ирисовой диафрагмы:
1 — шкала диафрагменных чисел,
2 — величина отверстия диафрагмы,
3 — величина изменения светового отверстия объектива

чувствительности фотопленки, значения предварительно установленной выдержки и уровня яркости объекта съемки. Об этом более подробно будет рассказано в § 9.

ГОСТом установлено, что переход от одного значения диафрагмы к соседнему увеличивает или уменьшает диаметр светового отверстия объектива в 1,41 раза. При этом площадь отверстия изменяется в два раза. Это значит, что изменение диафрагмы на одно деление шкалы увеличит или уменьшит в два раза количество пропускаемого света через объектив.

Угловым полем объектива называется наибольший угол с вершиной в оптическом центре объектива, при котором все предметы, находящиеся в его пределах, будут изображены объективом в плоскости кадрового окна фотоаппарата (рис. 3).

Глубина резко изображаемого пространства — это расстояние вдоль оптической оси объектива в пространстве изображения, в пределах которого оптическое изображение, образуемое объективом, обладает удовлетворительной резкостью. Так, для негативов форматом 24X36 мм допускается изображение отдельных точек в виде кружков диаметром 0,03–0,05 мм, которые принято называть *допустимыми кружками нерезкости* (рис. 4).

Для определения границ глубины резко изображаемого пространства почти все съемочные объективы имеют на оправе шкалу глубины резкости. Варианты пользования этой шкалой показаны на рис. 5.

Чем больше диафрагменное число и фокусное расстояние объектива, тем больше глубина резко изображаемого пространства.

Разрешающая сила объектива — его способность передавать раздельно изображения двух близко стоящих точек объекта. Разрешающую силу оценивают по наименьшему расстоянию между двумя точками, при котором их изображения не сливаются. Она характеризуется количеством

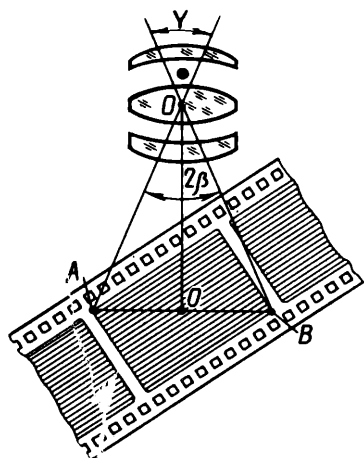
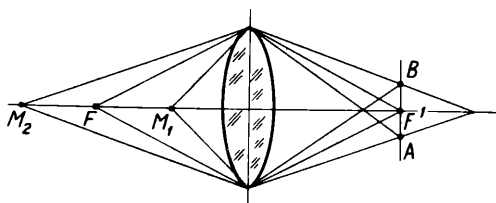


Рис. 3. Угол поля изображения:
 AB — диагональ кадра, Y — угол зрения объектива, 2β — угол поля изображения объектива

Рис. 4. Границы резко изображаемого пространства:

M_1M_2 — глубина резко изображаемого пространства, AB — допустимый кружок рассеяния (нерезкости)



штрихов, приходящихся на 1 мм изображения, и определяется с помощью специальных штриховых или радиальных мир¹ (рис. 6). Например, на штриховой мире мы видим квадраты, в каждом из которых нанесены штрихи определенной толщины и такие же просветы. Если сфотографировать такую мир и посмотреть, какие штрихи еще различимы, то можно сказать, какую величину разрешающей способности имеет пленка. На краях мира проставлены цифры разрешающей способности.

Видоискатель позволяет определить границы изображаемого в кадре пространства объектов съемки. В ряде конструкций с помощью видоискателя может осуществляться контроль за качеством изображения.

Существуют три типа видоискателей: рамочный, зеркальный и телескопический.

Простейший видоискатель — *рамочный* — состоит из непрозрачной пленки со смотровым отверстием и расположенной перед ним рамки, определяющей границы изображения. Подобные видоискатели позволяют определить границы поля лишь приблизительно.

Зеркальный видоискатель состоит из объектива, отклоняющего зеркала и коллективной линзы с матированной поверхностью.

Телескопический видоискатель, представляющий собой систему линз, применяется в шкальных и дальномерных фотоаппаратах. Простейший телескопический видоискатель состоит из отрицательной (объектива) и положительной (окуляра) линз. Использование видоискателя подобного типа позволяет при сравнительно небольших его размерах получать уменьшенное изображение с четкими границами фотографируемого пространства и самого объекта съемки.

Фотографическим затвором называется устройство, предназначенное для пропуска световых лучей к светочувствительному слою фотоматериала в течение определенного промежутка времени (выдержки). По прин-

¹Мира — определитель резкости объективов и фотоматериалов.

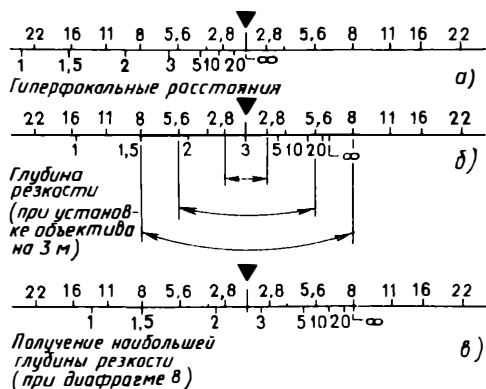


Рис. 5. Три варианта пользования шкалой глубины резкости:

а — определение гиперфокальных расстояний, соответствующих выбранному значению диафрагмы, б — определение глубины резкости при фокусировке объектива на заданное расстояние и выбор той или иной диафрагмы, в — получение наибольшей глубины резкости при выбранной диафрагме и определение расстояния до точки фокусировки объектива при этом условии

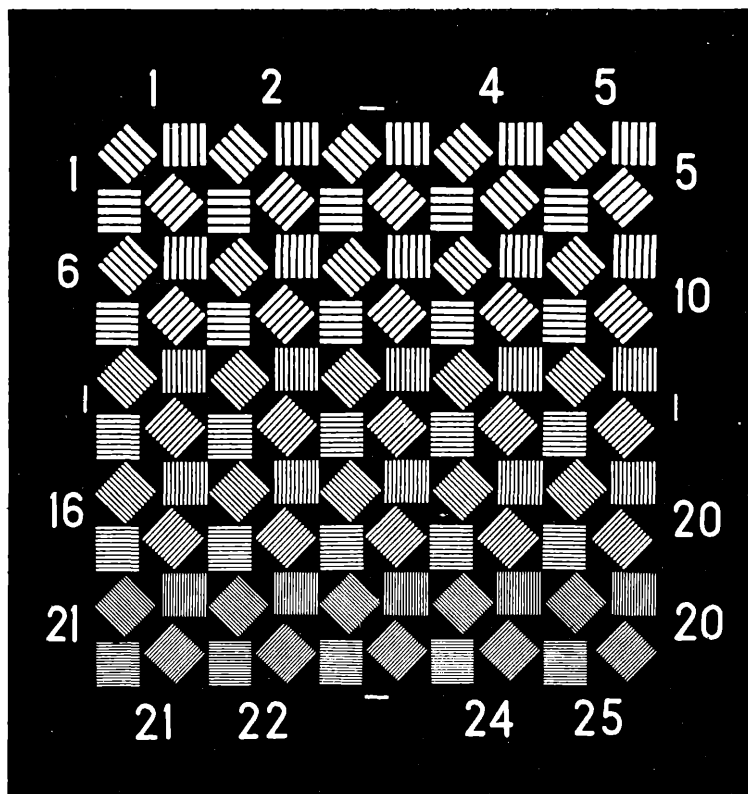


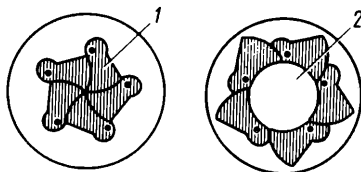
Рис. 6.
Мира
штрихо-
вая

ципу действия затворы подразделяются на шторные и центральные, световые заслонки которых расположены вблизи фокальной плоскости объектива.

В шторных затворах используются световые заслонки в виде одной или двух металлических или тканевых шторок, расположенных в непосредственной близости от фотопленки.

Рис. 7. Устройство центрального затвора:

1 — светонепроницаемые лепестки,
2 — центр оптической оси



Центральный затвор (рис. 7) имеет два или три светонепроницаемых лепестка, размещенных между линзами объектива или за его последней линзой.

Кассета представляет собой специальную светонепроницаемую коробку. Она служит для помещения в нее фотоматериала для зарядки фотоаппарата.

Механизм протяжки фото пленки непосредственно связан с механизмами взвода затвора и счетчика кадров. Приводится в действие поворотом заводной коробки, рычага, клавиши или посредством пружинного или электрического привода.

§ 2. Классификация и модели фотоаппаратов

Фотоаппараты классифицируются по формату, по конструкции видоискателя и по степени автоматизации их работы.

По **формату кадра** все фотоаппараты делятся на: *миниатюрные*, в работе с которыми используется 8- и 16-мм фотопленка, *малоформатные*, предназначенные для съемки на 35-мм фотопленку; *среднеформатные*, позволяющие снимать на 6-мм фотопленку, и *крупноформатные* — 9X12, 13X18 см и больше.

В зависимости от **конструкции видоискателя** фотоаппараты могут быть *зеркальными* и *незеркальными*. В свою очередь, каждая из этих групп делится на следующие подгруппы: *незеркальные* — на *шкальные* и *дальномерные*; *зеркальные* — на *однообъективные* и *двухобъективные*.

По **степени автоматизации** установки экспозиционных параметров (выдержки и диафрагмы) фотоаппараты подразделяются на *неавтоматические*, *полуавтоматические* и *автоматические*.

Существуют сотни различных моделей фотоаппаратов, но все они могут быть сведены к четырем главным типам по своим оптическим схемам.

1. **Студийная камера** (рис. 8). Свет от объекта съемки, пройдя через объектив, падает на матовое стекло, создавая на нем перевернутое изображение. Наводка на резкость (фокусировка) производится по матовому стеклу путем передвижения передней стенки камеры (на ней закреплен объектив) с помощью раздвижного меха, наличие которого также позволяет получить удвоение фокусного расстояния. Такие камеры имеют кассетную зарядку. После наводки на резкость матовое стекло убирается и на его место вставляется кассета с пленкой. Выдвигается крышка кассеты, после чего можно экспонировать пленку, т.е. открыть затвор на определенную выдержку. Однако такая камера тре-

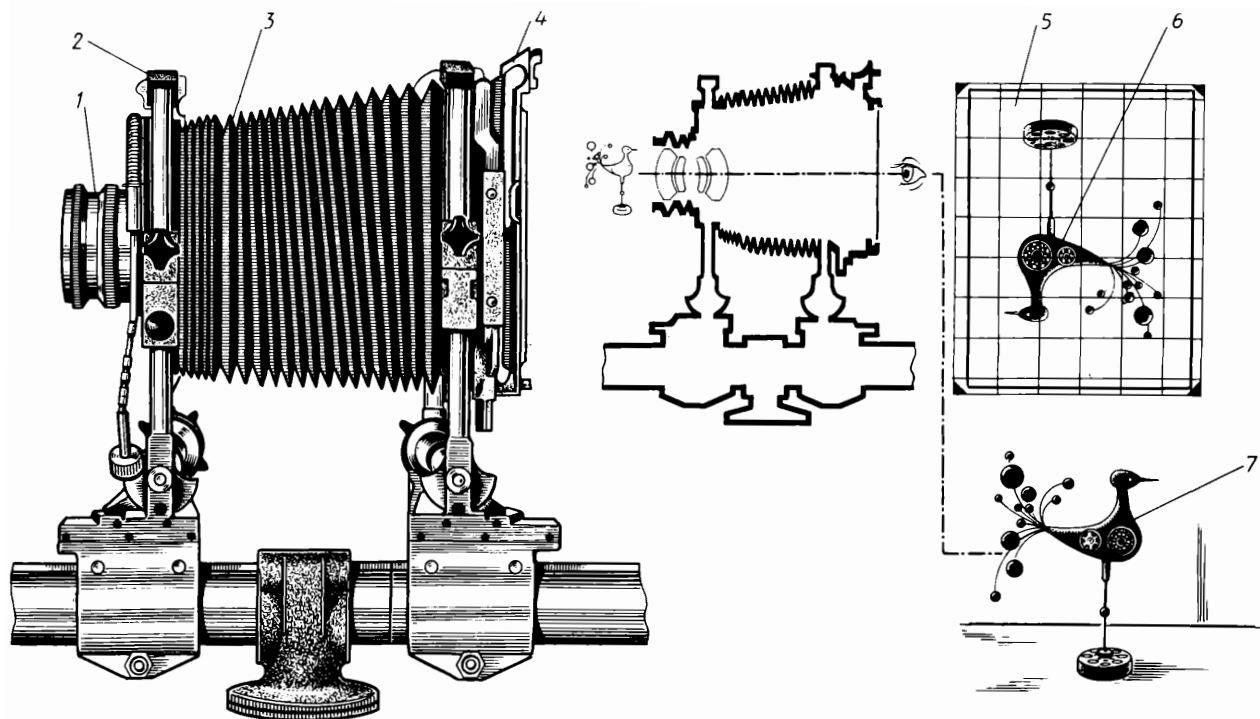


Рис. 8. Студийная камера:

1 - объектив, 2 - передняя стенка камеры, 3 - раздвижной мех, 4 - кассета, 5 - матовое стекло, 6 - перевернутое изображение снимаемого предмета на матовом стекле, 7 - снимаемый предмет

бует работы со штативом и почти не применяется для съемки движущихся объектов.

Обычно матовое стекло имеет достаточные размеры — от 9х12 см и более. Это дает возможность фотографу хорошо рассмотреть всю композицию, определить, как освещен объект съемки и убедиться в отсутствии параллакса¹. К таким камерам относятся "Лингоф" (ФРГ), ФК (СССР) и др.

2. Двухобъективная зеркальная камера. Свет от объекта съемки проходит через объектив видоискателя и съемочный объектив. Во время наводки на резкость затвор съемочного объектива закрыт и свет не попадает на пленку. Когда же наводка на резкость произведена, то затвор открывают на установленное время.

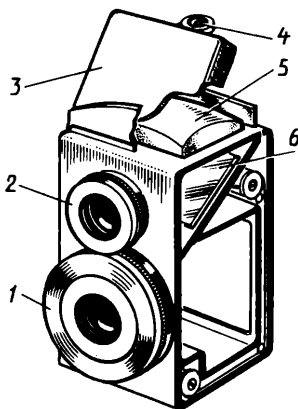
"Любитель-166" (рис. 9) — двухобъективный зеркальный фотоаппарат с центральным затвором, работает на роликовой пленке и дает негатив 6х6 см. Пластмассовый корпус аппарата состоит из двух отсеков. В нижнем отсеке камеры установлен съемочный объектив, в верхнем — зеркальный видоискатель с объективом. Для более точной наводки объектива на резкость используется откидная лупа, через которую рассматривается изображение на матовом стекле. Складная шахта защищает видоискатель от окружающего света. Надо помнить, что изображение в видоискателе, как в любом зеркале, перевернуто слева направо по отношению к объекту съемки. Следует учитывать вертикальный параллакс.

"Любитель-166" оснащен съемочным объективом Т-22, фокусное расстояние 7,5 см, максимальное относительное отверстие 1 : 4,5, шкала диафрагм 4,5; 5,6; 11; 16 и 22.

Объектив видоискателя имеет фокусное расстояние 6 см, относительное отверстие 1 : 2,8. Этот объектив не снабжен диафрагмой и обладает большей светосилой, чем съемочный объектив, что позволяет лучше рассмотреть изображение и точнее навести съемочный объектив на резкость.

Рис. 9. Фотоаппарат "Любитель-166":

- 1 — съемочный объектив,
- 2 — объектив видоискателя,
- 3 — крышка шахты видоискателя,
- 4 — откидывающаяся линза,
- 5 — коллективная линза,
- 6 — зеркало видоискателя



¹Параллакс — недопустимое искажение при съемке.

Передние оправы съемочного объектива и объектива видоискателя представляют собой зубчатые колеса, находящиеся в сцеплении друг с другом. Поэтому с помощью зеркального видоискателя можно не только определять границы кадра, но и автоматически устанавливать съемочный объектив на резкость, что возможно сделать и по шкале расстояний, нанесенной на оправе объектива видоискателя.

В аппарате "Любитель-166" установлен механизм, обеспечивающий завод затвора одновременно с протяжкой пленки на один кадр. Движение пленки фиксируется счетчиком кадров. Сброс счетчика на ноль происходит при открытии задней крышки. Специальный блокировочный механизм исключает пропуск неэкспонированного кадра, а также многократную съемку на один и тот же кадр. В аппарат введена также шкала символов погоды, упрощающая определение экспозиции в зависимости от светочувствительности пленки.

При зарядке фотоаппарата неэкспонированная пленка вставляется в нижний отсек корпуса и закрепляется с двух сторон осями. Приемная катушка (пустая) вставляется в верхний отсек и соединяется с одной стороны осью перемотки пленки, а с другой стороны фиксируется также осью. Обрезанный на скос бумажный конец пленки вставляется в прорезь на пустой катушке. Вышедший кончик бумаги загибают вокруг катушки.

Протяжка пленки производится вращением оси пустой катушки за головку перемотки и пленка транспортируется мимо кадрового окна, к которому прижата прижимной планкой.

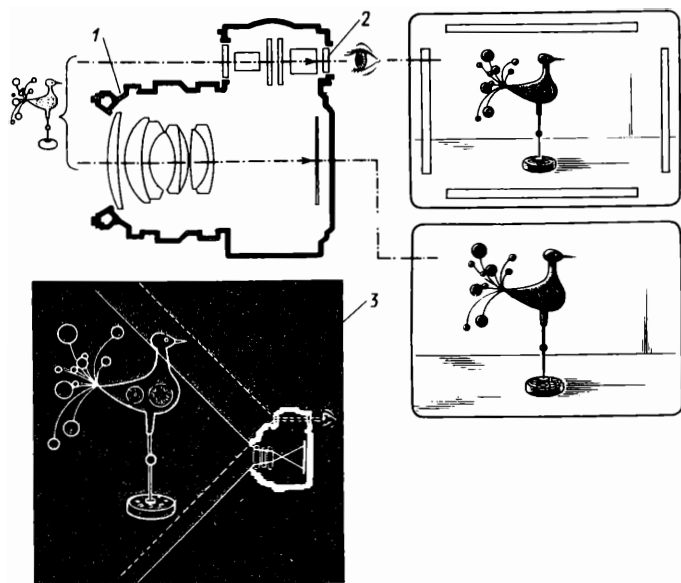


Рис. 10. Шкальная камера:
1 — съемочный объектив, 2 — видоискатель, 3 — пример параллакса



Рис. 11. Символы расстояний на объективах шкальных фотоаппаратов

3. **Шкальная камера** (рис. 10) представляет собой малоформатный фотоаппарат, рассчитанный на 35-мм пленку в стандартной кассете. Размер кадра 24×36 мм. Одна из этих модификаций — ЛОМО-135 ВС — имеет объектив "Индустар-73" с фокусным расстоянием 40 мм и относительным отверстием 1 : 2,8, пределы диафрагмирования 2,8—22. Наводка на резкость производится по символам, видимым в окуляре видоискателя или на шкале расстояний, нанесенной на оправе объектива, в пределах от 1 м до бесконечности. Затвор фотоаппарата центральный, залинзованный, выдержки от 1/15 до 1/250 с. ЛОМО-135 ВС может работать с лампой-вспышкой.

Одним из свойств этого аппарата является облегченная наводка на резкость снимаемого объекта, так как в поле зрения видоискателя находятся символы расстояния со стрелочным указателем, связанным с кольцом фокусировки. Благодаря этому устройству фотограф смотрит в видоискатель и в зависимости от того, что он снимает: портрет, пейзаж или группу людей — вращает кольцо фокусировки, устанавливая стрелку на символ (рис. 11).

Так же облегчается выбор выдержки. Установив светочувствительность пленки в зависимости от погоды и диафрагмы по символам (солнце, пасмурно, облачно), определяют выдержку (см. § 9).

Транспортировка фотопленки и взвод затвора блокированы и осуществляются автоматически пружинным механизмом после нажатия на спусковую кнопку. Одного завода пружины хватает на 6 снимков. Счетчик кадров автоматический, со сбросом в стартовое положение при открывании задней крышки. Задняя крышка съемная. Имеется западающая кнопка включения транспортирующего механизма. Экспонированная фотопленка перематывается обратно в кассету рулеткой. Размер резьбы под светофильтр М40,5×0,5.

4. **Шкально-дальномерная камера.** Отличительная особенность шкально-дальномерных аппаратов, в том числе и ФЭД-5, работающего на 35-мм фотопленке, — наличие оптического дальномера, помогающего наводить объектив на резкость (рис. 12).

Смотря в окуляр дальномера и вращая объектив за поводок, нужно добиться, чтобы sdвоенное изображение (одно из них слабо окрашено) слилось в одно. Это будет означать, что объектив точно наведен на резкость. Расстояние до снимаемого объекта можно определить по метке на шкале расстояний.

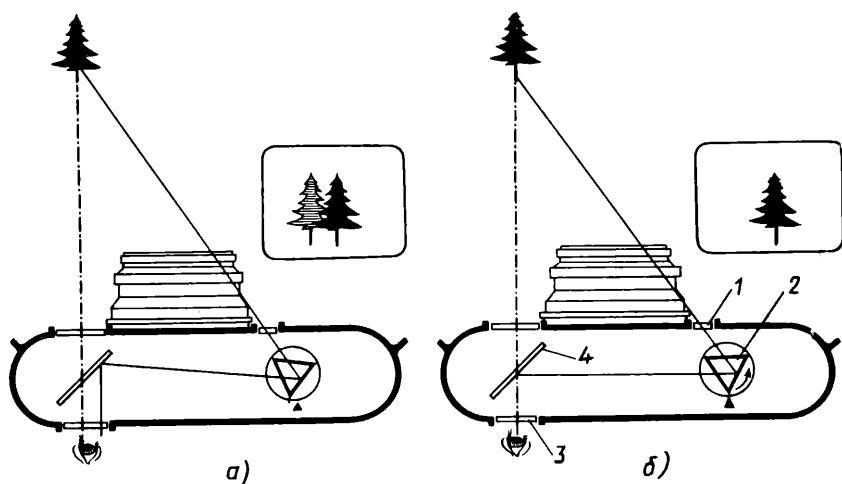


Рис. 12. Устройство дальномера:

а — несовмещенные два изображения, *б* — совмещенные два изображения; 1 — объектив дальномера, 2 — отклоняющая призма, 3 — окуляр видоискателя, 4 — полупрозрачное зеркало

В фотоаппарате установлен "Индустар-61" с фокусным расстоянием 50 мм и относительным отверстием 1 : 2,8.

Конструкция аппарата позволяет применять сменные объективы с другим фокусным расстоянием: короткофокусный (широкоугольник) или длиннофокусный. Резьба у сменных объективов такая же, как и у штатного, — М39. Резьба под светофильтр М40,5×0,5.

Установка на резкость от 1 м до бесконечности. Затвор шторный, матерчатый, расположен в фокальной плоскости объектива. Выдержки от 1 до 1/500 с. Имеется "Х" синхроконттакт¹ и автоспуск. Экспонетрическое устройство с селеновым фотоэлементом дает возможность определить выдержку при определенной установленной диафрагме, или наоборот — диафрагму, которую нужно установить при заданной выдержке, с учетом светочувствительности пленки, что в известной мере гарантирует техническое качество получаемого негатива. Видоискатель телескопический с увеличением 0,7 крат совмещен с дальномером. Для лиц с плохим зрением имеет диоптрийную поправку в пределах ± 2 дптр.

Транспортировка фотопленки и взвод затвора заблокированы, т.е. производятся одновременно при взводе курка. Имеется счетчик кадров с ручной установкой на "Ноль" после зарядки кассеты в аппарат. Чтобы

¹ *Синхроконттакт* — контактное устройство в механизме фотографического затвора, посредством которого импульсные источники света включаются согласованно (синхронно) с действием затвора.

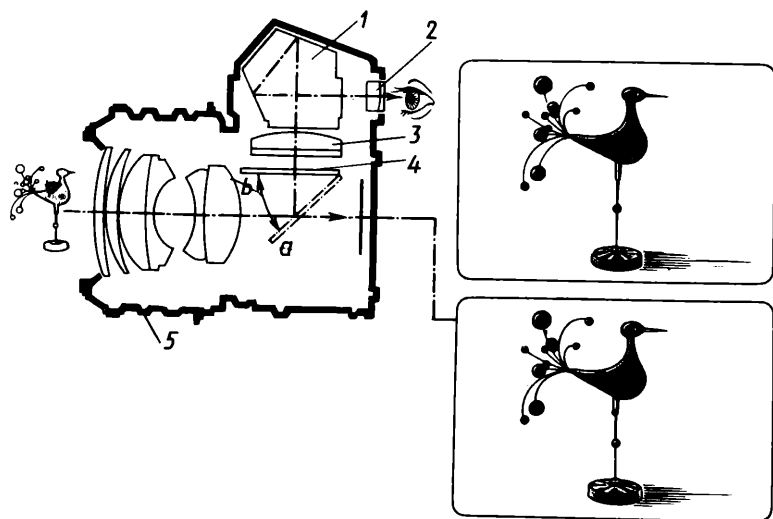


Рис. 13. Зеркальная однообъективная камера:
1 — пентапризма, 2 — окуляр видоискателя, 3 — коллективная линза, 4 — зеркало видоискателя, 5 — объектив

перемотать экспонированную пленку обратно в кассету, нужно отключить транспортирующий механизм, повернув головку выключения до упора по часовой стрелке. После этого пленка свободно перематывается в кассету маховичком обратной перемотки. Задняя крышка съемная.

5. Зеркальная однообъективная камера (рис. 13). "Зенит-Е" — малоформатный полуавтоматический фотоаппарат. Он рассчитан на работу с 35-мм перфорированной пленкой, заряжаемой в стандартную кассету. Размер кадра 24X36 мм. "Зенит-Е" может быть укомплектован объективами "Индустар-50-2" или "Гелиос-44-2". Мы рассмотрим объектив "Гелиос" с фокусным расстоянием 58 мм и относительным отверстием 1 : 2.

Пределы фокусирования от 0,5 м до бесконечности. Оправа объектива имеет механизм предварительной установки диафрагмы с последующим ручным диафрагмированием объектива перед спуском затвора. На оправе объектива имеется резьба под светофильтр М49 X0.75.

В фотоаппарате установлен видоискатель с пентапризмой (рис. 14), что позволяет рассматривать прямое (а не перевернутое) изображение на матированной поверхности коллективной линзы с увеличением 1,4 крат. Затвор шторный, матерчатый. Выдержка от 1/30 до 1/1500 с и "В" (при установке такой выдержки нажатие спусковой кнопки при-

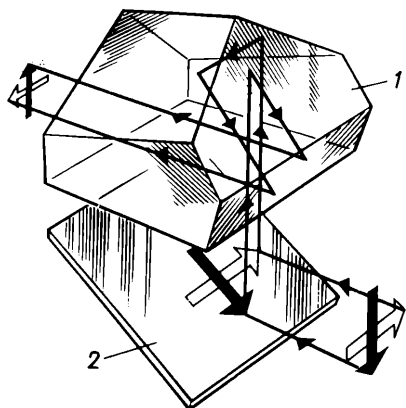


Рис. 14. Работа пентапризмы в зеркальной камере:

1 — пентапризма, 2 — зеркало видоискателя

Светофильтры используют для изменения спектрального состава оптического излучения, главным образом для выделения его отдельных спектральных участков и согласования со спектральной чувствительностью пленки. Светофильтры представляют собой окрашенную в массу стеклянную или пластмассовую плоскопараллельную пластинку, заключенную в оправу. На оправе светофильтра всегда указывают маркировку цвета и кратность².

Светофильтр поглощает часть световых лучей, поэтому при его использовании необходимо увеличить экспозицию пропорционально кратности светофильтра. Технические характеристики светофильтров приведены в табл. 1.

Тросик фотографический — это тонкий, стальной трос, в гибкой металлической оболочке, на одном конце которого находится толкатель для спуска затвора фотоаппарата, а на другом имеется нажимная кнопка. Тросик необходимо применять в тех случаях, когда непосредственный спуск затвора от руки может нарушить неподвижность фотоаппарата в момент съемки. Длина тросика от 150 до 250 мм.

Светозащитные бленды представляют собой приспособления в виде тонкостенных, полых насадок конической, пирамидальной или цилиндрической формы, выполненных из пластмассы, реже из металла, с черной

водит к открытию затвора на время, пока нажата кнопка). Синхронизация "X" и "M"¹, автоспуск. В аппарат встроен экспонометр с селеновым фотоэлементом (см. § 9).

§ 3. Принадлежности для фотосъемки

Для фотосъемки существует большое количество принадлежностей. Это сменные телеконвертеры, светофильтры, тросики, бленды, штативы, переходные гайки-винты и др.

Телеконвертер предназначается для увеличения фокусного расстояния объективов зеркальных фотоаппаратов.

¹ Из-за инерционности импульсного источника света замыкание синхронизатора должно произойти раньше, чем затвор откроется полностью. Такие синхронизаторы принято обозначать буквой "M".

² **Кратность** светофильтра — число, показывающее, во сколько раз необходимо увеличивать выдержку при съемке со светофильтром по сравнению с выдержкой при тех же условиях, но без светофильтра.

матовой поверхностью. Бленды надевают на объектив при съемке, в целях ограждения его от попадания боковых лучей, не участвующих в образовании оптического изображения (посторонних лучей света).

Т а б л и ц а 1. Характеристики съемочных светофильтров

Марка свето- фильтра	Цвет и марка стекла	Кратность	Посадочная резьба								Характер действия и применение
			при дневном свете	при лампах накаливания	22,5×0,5	35,5×0,5	40,5×0,5	46×0,75	49×0,75	52×0,75	
УФ-1*	Бесцветное ЖС-10	1	1	—	+	+	+	+	+	+	Поглощает УФ-лучи. Применяется при съемках в горах, на море, на обширных заснеженных равнинах, при восходе солнца
Ж-1,4*	Желтое светлое ЖС-12	1:4	1	+	+	+	+	+	+	+	Частично поглощает сине-фиолетовые лучи. Ослабляет влияние воздушной дымки. Применяется для повышения контраста рельефа горизонта, далеких гор и т.п.
Ж-2*	Желтое ЖС-17	2	1,4	+	+	+	+	+	+	+	Поглощает большую часть сине-фиолетовых лучей. Усиливает контраст дальних планов в большей степени, чем при Ж-1,4*. Применяется при тех же съемках
ЖЗ-1,4*	Желто-зеленое светлое ЖЗС-5	1,4	1,4	+	+	+	+	+	+	+	Поглощает часть красно-фиолетовых лучей. Улучшает передачу яркостей цветных объектов в черно-белом изображении. Может применяться при съемке различных сюжетов, в том числе цветов, цветных литографий и портретов

Марка свето-фильтра	Цвет и марка стекла	Кратность		Посадочная резьба							Характер действия и применение
		при дневном свете	при лампах накаливания	22,5x0,5	35,5x0,5	40,5x0,5	46x0,75	49x0,75	52x0,75	55x0,75	
ЖЗ-2*	Желто-зеленое ЖЗ-9	2	2	+	+	+	+	+	+	+	Поглощает значительную часть красно-фиолетовых лучей. Применяется при тех же съемках
О-2,8*	Оранжевое ОС-12	2,8	2	—	+	+	+	+	+	+	Поглощает сине-фиолетовые лучи полностью. Применяется для получения особого контраста при съемках композиций с облаками, водных поверхностей, пейзажей с заметным притенением зелени и др.
К-5,6*	Красное свет- лое К-11	5,6	4	—	+	+	+	+	+	+	Полностью поглощает сине-зеленые лучи. Применяется редко. Позволяет получать днем снимки "под ночь", так как передает небо, зеленую растительность черными
Г-1,4*	Голубое СС-2	1,4	2	—	—	+	+	+	+	+	Частично поглощает оранжевые лучи. Небо передает белым, облака делает малозаметными, усиливает эффект воздушной перспективы. Применяется для ослабления контрастов, особенно при съемках перед закатом солнца

Марка свето-фильтра	Цвет и марка стекла	Кратность		Посадочная резьба							Характер действия и применение
		при дневном свете	при лампах накаливания	22,5×0,5	35,5×0,5	40,5×0,5	46×0,75	49×0,75	52×0,75	55×0,75	
Н-4*	Серое	4	4	—	—	+	+	+	+	+	В четыре раза уменьшает освещенность за объективом. Применяется при съемках, когда уменьшение экспозиции за счет сокращения или уменьшения диафрагмы нецелесообразно или невозможно
ПФ	Бесцветная пленка	Кратность зависит от установки поляризатора	Имеет пружинную оправу с посадочными диаметрами 26, 32, 36 и 42 мм								Частично или полностью поглощает блики поляризованного света от металлических поверхностей (неба, воды, стекла и пр.). ПФ не меняет спектральный состав проходящих через него лучей

Примечания: 1. Светофильтры в оправках большего диаметра входят в комплекты соответствующих объективов. 2. Кратность светофильтров может несколько отличаться от указанной в зависимости от типа ламп накаливания.

Штатив — опора с площадкой или штативной головкой, обеспечивающая неподвижность фотоаппарата во время съемки. Статичность аппарата необходима как при длинной, так и короткой выдержках.

Штативы бывают карманные и складные. Среди *карманных* штативов наиболее распространена *струбцина*, представляющая собой металлическую скобу с зажимным винтом или шурупом для ввинчивания в дерево и штативным винтом на фиксируемом шаровом шарнире, обеспечивающим три степени свободы. Штатив-струбцина удобен потому, что предназначен для крепления фотоаппарата к лестнице, забору, полке и т.д. и используется, когда применение треножника неудобно или нецелесообразно.

Штатив-подставка — металлическая или пластмассовая трубка, на одном конце которой имеется штативный винт или шарнирная головка, а на другом — резьбовая пробка с тремя опорными ножками, убирающимися внутрь трубки.

Штатив-рукоятка по конструкции аналогичен штативу-подставке, но его опорные ножки не убираются, а фиксируются одним винтом в развернутом положении. В собранном же виде они служат рукояткой.

Штатив-упор состоит из двух раздвижных телескопических трубок, у которых на нижнем конце имеется ремешок, надеваемый при съемке на шею, на верхнем — штативный винт. Такой штатив во время съемки упирается в пояс, что обеспечивает закрепление аппарата в устойчивом положении.

Другой тип штативов представляют собой штативы *складные*, имеющие штативную головку в виде шарнирного механизма, позволяющую при съемке плавно поворачивать фотоаппарат в различных направлениях без изменения положения штатива. К штативной головке прикреплены три складывающиеся ножки-стойки. Иногда штативной головкой называют верхнюю часть штатива, — площадку со штативным винтом для крепления фотоаппарата. Обычно стойки делают составными, из 3—5 металлических или деревянных реек либо телескопически соединенных трубок.

Дополнением к штативу является *штативная* или *переходная гайка-винт*, которая имеет с одной стороны винт (хвостовик) для крепления съемочного аппарата, а с другой — резьбу под крепежный винт штатива. Используется в том случае, когда резьба штативного гнезда на корпусе фотоаппарата меньше резьбы крепежного винта штатива. С ее помощью съемочный аппарат привинчивается к штативу.

Контрольные вопросы

1. Что такое фокусное расстояние объектива? 2. Во сколько раз уменьшится или увеличится количество пропускаемого света через объектив при изменении диафрагмы на одно деление шкалы? 3. Какие существуют видоискатели? 4. По каким признакам классифицируются фотоаппараты? 5. Что значит кратность светофильтра?

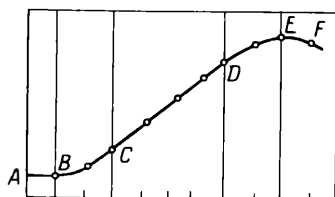
ГЛАВА II

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

§ 4. Свойства фотоматериалов

Для определения важнейших свойств фотоматериалов (светочувствительности, коэффициента контрастности, фотографической широты, вуали и др.) и получения их количественной оценки в СССР принята сенситометрическая система ГОСТ, в основу которой положена так называемая характеристическая кривая фотопленки (рис. 15).

Рис. 15. Характеристическая кривая негативной фотопленки (кривая зависимости фотографических плотностей от логарифма количества освещения):
 AB — вуаль, BC — недодержки, CD — нормальные экспозиции, DE — передержки, EF — соляризация



Поскольку различные фотопленки по-разному воспринимают свет, введено понятие светочувствительности.

Светочувствительностью фотоматериала называют его свойство чернеть под воздействием оптического излучения после химико-фотографической обработки (проявления).

В СССР светочувствительность фотопленок выражается в единицах ГОСТ, в ГДР — DIN, в остальных странах — в ASA.

Т а б л и ц а 2. Приблизительный перевод светочувствительности фотопленок для наиболее распространенных сенситометрических систем

Ед. ГОСТ	DIN	ASA	Ед. ГОСТ	DIN	ASA
8	10	9	65	19–20	70
11	11–12	12	90	21	100
16	13	17	130	22–23	140
22	14–15	25	180	24	200
32	16	35	250	25–26	300
45	17–18	50			

Светочувствительность фотопленок зависит от содержания в эмульсии разных по размеру кристаллов бромистого серебра, в связи с чем фотопленки по-разному передают мелкие детали изображения. Чем чувствительнее фотопленка к воздействию света, тем больше у нее зернистость.

Пленку определенной светочувствительности выбирают, исходя из технических условий съемки. Не нужно считать, что пленка высокой чувствительности лучше, чем другие. Скорее наоборот, так как она не гарантирует высокого качества изображения в силу ряда недостатков. В частности, имеет меньшую разрешающую способность.

Противоореольный слой служит для поглощения лучей, отраженных от внутренней поверхности пленки (подложки), особенно тех цветов, к которым наиболее чувствителен эмульсионный слой. Он имеет окраски различных тонов и выводится при химической обработке.

Коэффициент контрастности, или *контрастность*, — это способность фотопленки или фотобумаги передавать различия яркостей объекта съемки. Количественно контрастность (γ) определяется тангенсом угла наклона прямолинейной части характеристической кривой к горизон-

тальной оси графика. Если при измерении крутизны прямолинейной части характеристической кривой угол окажется равным 45° , контрастность будет равна 1,0, так как тангенс 45° равен 1. Такая пленка правильно передает соотношения яркостей объекта съемки. Чем больше крутизна прямолинейной части характеристической кривой, тем выше контрастность пленки. Объясняется это тем, что с увеличением крутизны прямолинейной части характеристической кривой увеличивается рост оптических плотностей почернений.

Для характеристики цветных фотоматериалов, состоящих из трех слоев, существует понятие *баланса по контрастности*. Это значит, что величина контрастности каждого слоя цветного материала должна быть одной и той же.

Фотографическая широта L — очень важная характеристика фотографических материалов. Она обычно не указывается, так как это величина, обратная контрастности. Чем больше контрастность, тем меньше фотографическая широта, и наоборот. Область правильных экспозиций (см. рис. 15, участок $C - D$) характеризует фотографическую широту. Чем длиннее прямолинейный участок характеристической кривой, тем больший интервал яркостей объекта может быть правильно воспроизведен фотопленкой и тем больше его фотографическая широта. Характеристическая кривая показывает, что при экспозициях в указанных пределах всегда будет удовлетворительная плотность почернения. Участок AB — область вуали, участок BC — область недодержек, участок DE — область передержек, а участок EF — соляризация¹.

Обращаемые фотопленки имеют меньшую широту, чем негативные. Малую широту имеют и фотобумаги, так как у них контрастнее светочувствительный слой.

В цветной пленке все слои имеют одинаковую фотографическую широту. Как и величина контрастности, величина фотографической широты зависит от условий проявления фотопленки.

Вуаль — серый или цветной равномерный налет на поверхности фотопленки. Вуаль фотографическая — почернение эмульсионного слоя в процессе проявления на тех его участках, на которые свет при экспонировании не действовал. Вуаль зависит от собственных свойств фотографической эмульсии, условий хранения пленки (старения), времени проявления и т.д. Распространяясь по всей поверхности светочувствительного слоя, она снижает прозрачность изображения.

У цветных пленок бывает *цветная вуаль* — окрашенное потемнение цветофотографического слоя.

Иногда на фотопленке образуется *дихроичная вуаль* — налет желтоватого или красновато-зеленого цвета. Эта вуаль состоит из мельчайших частиц серебра. Она образуется при обработке проявителем, содержащим большое количество сульфита. Чаше дихроичная вуаль возникает при

¹*Соляризация* — явление обращения негативного фотоизображения в позитивное, возникающее при химико-фотографической обработке перезэкспонированного негативного галогеносеребряного фотоматериала.

фиксировании в истощенном фиксаже вследствие внесения в него проявителя.

Цветочувствительность — это чувствительность фотоматериала к разным участкам спектра.

Цветочувствительность черно-белых фотопленок оценивают по их спектральным характеристикам и делят на: *несенсибилизированные* — светочувствительные только к голубым, фиолетовым и синим лучам; *ортохроматические* — к фиолетовым, синим, голубым, зеленым и желтым лучам; *изопанхроматические* — ко всему видимому спектру; *инфракрасные* — к инфракрасным лучам спектра.

Для получения цветного изображения высокого качества спектральная чувствительность фотоматериала должна быть приближена к спектральной чувствительности глаза. Цветные пленки и выпускают такими, чтобы они отвечали этим требованиям.

При правильной цветопередаче излучение сложного спектрального состава, отражаемое от объекта съемки, регистрируется тремя светочувствительными слоями. Свойства эмульсии каждого слоя, а также условия экспонирования и обработки определяют соотношения между плотностями на различных участках этих однокрасочных изображений.

Спектральный баланс цветного материала — это изменение в соотношении цветов в спектре видимого света в зависимости от источника освещения. Спектральный состав освещения определяется цветовой температурой и выражается в кельвинах (К) — международных единицах измерения цветовой температуры (рис. 16).

В цветной фотографии иногда наблюдаются *цветовые искажения* — несоответствие между цветовыми различиями цветного фотографического изображения и изображаемого объекта. Они подразделяются на градационные, цветоделительные и искажения зрительного восприятия.

Градационные искажения возникают в результате ограниченной фотографической широты цветных пленок и проявляются в уменьшении на фотоснимках цветовых различий между деталями как в светах, так и в тенях. Уменьшение цветовых различий в светах особенно заметно при очень больших экспозициях (передержках), в тенях — при очень малых (недодержках). Наиболее значительные градационные искажения получаются при фотографировании высококонтрастных объектов. Нарушения балансов экспозиции и контрастности также ведут к градационным цветовым искажениям.

Цветоделительные цветовые искажения возникают в результате побочных спектральных поглощений. Прежде всего они проявляются в уменьшении насыщенности цветов всех деталей изображения и в изменении основных цветов. Так, голубые, пурпурные, желтые цвета выглядят на слайдах несколько светлее, чем реальные, а красные, зеленые и синие цвета получаются темнее, чем в действительности. Цветоделительные искажения не зависят от условий экспонирования и проявления, за исключением тех случаев, когда съемка производится на маскированную пленку, эмульсионный слой которой содержит окрашенные цветообразующие (маскирующие) компоненты. При цветном проявлении

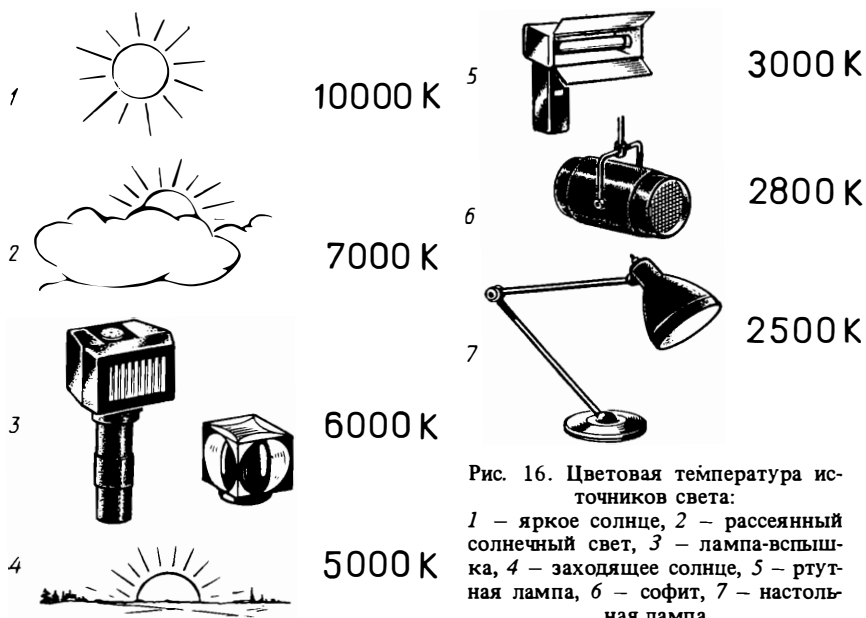


Рис. 16. Цветовая температура источников света:
 1 — яркое солнце, 2 — рассеянный солнечный свет, 3 — лампа-вспышка, 4 — заходящее солнце, 5 — ртутная лампа, 6 — софит, 7 — настольная лампа

нии первичная окраска маскирующих компонентов на различных участках изображения разрушается пропорционально экспозициям этих участков. Таким образом, одновременно с негативным изображением в соответствующем слое получается позитивное изображение, образованное маскирующими компонентами. Возникающая при этом цветная вуаль требует лишь изменения экспозиционных условий печатания с маскированных изображений.

Цветные фотобумаги масок не имеют.

§ 5. Фото пленки

Черно-белые фото пленки представляют собой гибкую подложку (полимерную пленку) с нанесенными на нее светочувствительной эмульсией и противоореольным слоем. Светочувствительную эмульсию получают из желатина, в котором равномерно распределены кристаллы (зерна) бромистого серебра, чувствительные к свету.

По назначению фото пленки делят на негативные, позитивные и обрабатываемые.

Негативом называют изображение, которое имеет обратное распределение темных и светлых участков объектов фотосъемки. Наиболее светлые места объекта съемки выглядят на негативе темными, почти черными. Они называются *свѣтами*. Самые темные участки выглядят на негативе наиболее светлыми, почти прозрачными. Их называют *теньями*.

Позитив — изображение с правильным распределением темных и светлых участков объекта фотосъемки.

В черно-белой фотографии применяют практически только негативные пленки, а в качестве позитива используют фотобумагу.

Что же касается цветных пленок, то возможно применение цветных негативных и цветных обращаемых пленок. На *обращаемых пленках* после специальной обработки получается цветное позитивное изображение (слайд). С цветных же негативов делают отпечатки на цветной фотобумаге.

Фирма "Свема" выпускает следующие типы негативных черно-белых пленок общего назначения.

"Фото-32" — предназначена для натуральных фотосъемок при дневном освещении, для получения негатива с хорошей проработкой мелких деталей и последующего большого увеличения. Пленка особо мелкозернистая, с высокой разрешающей способностью — 116 лин/мм. Светочувствительность 32 ед. ГОСТ. Эту пленку можно рекомендовать как для съемок летом, так и зимой в ясные дни на натуре.

"Фото-65" — используется при съемке на натуре и в помещениях. Негативы на этой пленке допускают десятикратное увеличение без заметной зернистости. Разрешающая способность 92 лин/мм. Светочувствительность 65 ед. ГОСТ.

"Фото-130" — рекомендуется для репортажной съемки, где требуются короткие выдержки, для павильонных, портретных и групповых съемок. Разрешающая способность 75 лин/мм. Светочувствительность 130 ед. ГОСТ.

"Фото-250" — предназначена для съемок в неблагоприятных условиях освещения, требующих коротких выдержек: спортивные сюжеты, затененные интерьеры и т.п. Особенно рекомендуется при освещении лампами накаливания. Пленка имеет высшую светочувствительность — 250 ед. ГОСТ и повышенную чувствительность к красным лучам. Разрешающая способность 70 лин/мм.

Цветные фотопленки состоят из трех основных светочувствительных слоев.

Первый слой — синечувствительный — в процессе проявления выявляет желтый краситель. За ним расположен желтый подслой, который является фильтром для активной синей зоны спектра.

Второй слой — зеленочувствительный — дающий пурпурный краситель.

Третий слой — красночувствительный — который выявляет голубой краситель.

Противоореольный слой (зеленый) нанесен на обратную сторону подложки для поглощения красного света, дошедшего до него.

В цветных обращаемых фотопленках противоореольный слой (коричневый) расположен между красночувствительным слоем и подложкой. Он поглощает все лучи видимого спектра.

Цветная негативная фотопленка "Фото-ЦНЛ-32" — используется при фотосъемке при освещении лампами накаливания. Сбалансирована для цветовой температуры 3200 К. Светочувствительность 32—45 ед. ГОСТ.

Общая фотографическая широта 0,9. Разрешающая способность 58 лин/мм.

"Фото-ЦНЛ-65" также предназначена для фотосъемки при освещении лампами накаливания. Сбалансирована для цветовой температуры 3200 К. Светочувствительность не менее 65 ед. ГОСТ. Бóльшая, чем у "Фото-ЦНЛ-32", фотографическая широта упрощает выбор экспозиции и позволяет снимать объекты с большим интервалом яркостей. Общая фотографическая широта не менее 1,5. Разрешающая способность 63 лин/мм. В составе слоев имеются маскирующие цветообразующие компоненты. Рекомендуются применять цветную фотобумагу "Фотоцвет 4" (марка Ф-4) и "Фотоцвет 9".

ЦНД-32, ДС-4 применяются для фотосъемок при дневном освещении. Сбалансированы к цветовой температуре 6500 К. Позволяют снимать при освещении импульсными лампами. Светочувствительность ЦНД-32 — 32 ед. ГОСТ, ДС-4 — 45 ед. ГОСТ. Общая фотографическая широта у ДС-4 не менее 1,2, у ЦНД-32 — 0,9. Разрешающая способность ДС-4 — не менее 63 лин/мм, ЦНД-32 — 58 лин/мм.

К цветным обрабатываемым фотоэмульсиям, которые дают возможность после специальной обработки получить цветной диапозитив (слайд), относятся следующие.

ЦО-32Д — предназначена для съемки на натуре. Светочувствительность 32 ед. ГОСТ. Разрешающая способность 53 лин/мм.

ЦО-65 — фотоэмульсия средней чувствительности, имеет удовлетворительную гранулярность. Номинальная светочувствительность 65 ед. ГОСТ; баланс светочувствительности $\approx 1,6$; коэффициент контрастности 1,9–2,4; разрешающая способность 65 лин/мм; фотографическая широта 1,2.

ЦО-90Л — используется для съемки в помещении при искусственном освещении.

Нами были приведены основные технические свойства чаще всего используемых фотоэмульсий общего назначения, имеющих различную светочувствительность.

Как правило, для съемки пейзажей, портретов, натюрмортов, архитектуры наиболее приемлемыми являются пленки низкой светочувствительности, так как при их съемке часто важнее передать фактуру предмета, лица, чему может помешать высокая зернистость или малая разрешающая способность высокочувствительной пленки. Для такого типа фотографий большое значение имеют плавные переходы светотеней, которые может воспроизвести низкочувствительная негативная фотоэмульсия с большей фотографической широтой и меньшим контрастом, так как чем выше контрастность фотоэмульсии, тем контрастнее оказывается негативное изображение. Отпечатать его с сохранением правильного соотношения яркостей объекта будет тем сложнее, чем контрастнее негатив. Недостаточные или избыточные почернения на негативе могут быть причиной того, что детали получатся плохо различимыми в фотографическом изображении.

Однако пленки низкой чувствительности нельзя применять во всех видах съемок. Так, например, для съемки интерьеров больше подходит

пленка с пониженной плотностью вуали и дающая хорошую проработку деталей в тенях. Это ее свойство используется при съемке интерьеров при недостаточном освещении. Кроме того, эта пленка имеет повышенную разрешающую способность, что позволяет добиться хорошей передачи фактуры тонких структур.

Особый тип фотопленок представляет собой фототехнические пленки, предназначенные для репродуцирования.

ФТ-11 — фототехническая пленка ортохроматического типа с темно-красным противоореальным слоем. Светочувствительность 16—32 ед. ГОСТ. Фотографическая ширина не менее 1 : 32. Разрешающая способность не менее 100 лин/мм. Рекомендуется для фотографирования одноцветных и многоцветных, не имеющих красных деталей, картин, фотографий и т.д.

ФТ-12 — фототехническая фотопленка изопанхроматического типа, имеет зеленый противоореальный слой. Светочувствительность 65—130 ед. ГОСТ. Фотографическая ширина не менее 1 : 32. Разрешающая способность не менее 73 лин/мм. Плотность вуали не выше 0,15. Предназначена для съемки тоновых, многоцветных объектов — картин, фотографий и т.д.

ФТ-22 — фототехническая пленка изопанхроматического типа с зеленым противоореальным слоем. Светочувствительность 8—16 ед. ГОСТ. Фотографическая ширина около 1 : 8. Разрешающая способность не менее 100 лин/мм. Рекомендуется для съемки многоцветных объектов с очень низким контрастом — выцветших картин, фотографий и т.п.

ФТ-31 — фототехническая пленка ортохроматического типа, имеет темно-красный противоореальный слой. Светочувствительность 8—32 ед. ГОСТ. Фотографическая ширина около 1 : 4. Разрешающая способность не менее 100 лин/мм. Предназначена для одноцветных и многоцветных, не имеющих красных деталей, штриховых объектов — чертежей, схем, карт и т.д.

ФТ-32 — фототехническая пленка изопанхроматического типа. Светочувствительность 16 ед. ГОСТ. Фотографическая ширина около 1 : 4. Разрешающая способность не менее 110 лин/мм. Рекомендуется для съемки многоцветных штриховых объектов — карт, схем и т.п.

ФТ-41 — фототехническая пленка ортохроматического типа с темно-красным противоореальным слоем. Светочувствительность 8—22 ед. ГОСТ. Фотографическая ширина 1 : 8. Разрешающая способность не менее 120 лин/мм. Предназначена для съемки одноцветных и многоцветных, не имеющих красных деталей, объектов, нуждающихся в повышенной контрастности изображения.

ФТ-СК — фототехническая пленка с двумя различно сенсibilизированными эмульсионными слоями — ортохроматическим и панхроматическим. Светочувствительность 4—6 ед. ГОСТ верхнего слоя и 8—22 ед. ГОСТ нижнего слоя. Фотографическая ширина 1 : 34. Разрешающая способность не менее 160 лин/мм. Рекомендуется для съемки тоновых одноцветных объектов без последующей ретуши негативов.

”Микрат-200” — фотопленка ортохроматического типа. Светочувствительность 5—10 ед. ГОСТ. Фотографическая ширина 1 : 32. Разре-

шающая способность 200 лин/мм. Предназначена для съемки штриховых и полутоновых оригиналов, а также для микрофильмирования книг, документов и т.п.

"Микрат-300" — фотогеленка панхроматического типа. Светочувствительность 2—3 ед. ГОСТ. Фотографическая широта 1:16. Разрешающая способность 300 лин/мм. Рекомендуются для съемки многоцветных штриховых оригиналов и для микрофильмирования документов, книг и т.д.

§ 6. Фотобумаги

Черно-белые фотобумаги предназначены для получения фотоотпечатков с негативов проекционным или контактным способом печати.

В связи с большим ассортиментом фотобумаги встает вопрос о ее правильном выборе.

Выпускаются следующие виды фотобумаги: "Унибром", "Фотобром", "Контабром", "Бромпортрет", "Новобром", "Фотоконт", "Йодоконт" и др.

Наибольшее применение находит бумага "Унибром". Это бромосеребряная фотобумага, пригодная как для контактного, так и для проекционного печатания. Ее выпускают пяти степеней контрастности: мягкую, полумягкую, нормальную, контрастную и особоконтрастную.

Такое разнообразие бумаг по степени контрастности позволяет подобрать соответствующую бумагу для печати в зависимости от контрастности негатива.

Хорошо обработанный негатив, с четкой проработкой деталей в тенях и светах печатают на нормальной фотобумаге. Негативы вялые, слабые, требуют контрастных фотобумаг и, наоборот, контрастные — мягких бумаг. Подбор фотобумаги — важный процесс в работе и может быть обеспечен только практически, методом проб.

Бумага может иметь глянцевую, матовую, полуматовую и тисненую поверхность.

Подложка у бумаг может быть белого и кремового цвета, тонкая или картон. Цвет подложки на качество изображения не влияет.

Фотобумаги "Унибром"¹ имеют большую широту экспозиции, что позволяет получать хорошие отпечатки, даже при некоторой неточности в экспонировании при печати. Бумаги "Унибром" дают черный, нейтральный тон позитивов. Продолжительность проявления в стандартном проявителе 2 мин при температуре раствора 20 °С.

Другой тип фотобумаги "Фотобром" представляет собой также бромосеребряную бумагу для контактного и проекционного печатания. Выпускается четырех степеней контрастности: полумягкая, нормальная, контрастная, особоконтрастная. Поверхность может быть глянцевая, полуматовая, матовая и тисненная. Подложка белого цвета, тонкая или картон. "Фотобром" обладает высокой максимальной плотностью по-

¹ Номенклатура непрерывно меняется.

чернения, хорошей детализирующей способностью, сочностью изображения. Тон нейтрально-черный, теплый. Продолжительность проявления в стандартном проявителе 1,5 мин при температуре 20 °С.

"Бромпортрет" — хлоробромосеребряная фотобумага для контактного и проекционного печатания. Выпускается четырех степеней контрастности: мягкая, полумягкая, нормальная и контрастная. Поверхность глянцевая, полуматовая, матовая и тисненая. Подложка тонкая или картон, белого или кремового цвета. Эта фотобумага отличается от других своими особыми свойствами. Так, при проявлении в проявителе с гидрохиноном и углекислой щелочью они приобретает тона от тепло-черного до светло-коричневого. Тон зависит от степени разбавления раствора проявителя и величины экспозиции. Разбавлением проявителя снижается контрастность изображения, что следует учитывать при подборе фотобумаги к негативу.

"Новобром" — хлоробромосеребряная высокочувствительная фотобумага, предназначенная для проекционного и контактного печатания. Выпускается трех степеней контрастности: полумягкая, нормальная и контрастная. Изготавливается на белой тонкой или картонной подложке с глянцевой, полуматовой, матовой и тисненой поверхностью. Характеризуется хорошей разрешающей способностью, большой фотографической шириной. На "Новоброме" получают изображения теплого тона.

Другая хлоробромосеребряная бумага "Контбром" применяется только для контактного печатания. Эта бумага при проявлении с гидрохиноном и углекислой щелочью приобретает тона от черно-коричневого до красно-оранжевого. Тон зависит от продолжительности проявления, степени разбавления проявителя и экспозиции при печати. Так, в проявителе с нормальной концентрацией за 1,5–2 мин проявления получают черно-коричневое изображение; при 3–4-кратном разбавлении проявителя водой и обработке в течение 3 мин изображение приобретает тепло-коричневый тон; при 6–9-кратном разбавлении проявителя водой и обработке в течение 4–6 мин изображение становится красно-оранжевым. Проявляющие растворы должны быть свежими и чистыми.

"Фотоконт" — хлоросеребряная бумага, предназначенная для контактного печатания. Выпускается четырех степеней контрастности: полумягкая, нормальная, контрастная, особоконтрастная. Изготавливается на белой, тонкой или картонной подложке с глянцевой, матовой или тисненой поверхностью. Характеризуется высокой оптической плотностью максимального почернения. На "Фотоконте" получается изображение нейтрального черного тона. Проявление производится в проявителе № 1 при температуре 20 °С. Продолжительность обработки 1–2 мин. Разбавляя проявитель, можно изменять контрастность изображения. Во избежание появления вуали обработка ведется только в свежем и чистом проявителе.

"Йодоконт" — йодохлоробромосеребряная фотобумага, предназначенная для контактного печатания. Выпускается двух степеней контрастности; мягкая и полумягкая. Изготавливается на белой, тонкой или картонной подложке с глянцевой, матовой или тисненой поверхностью. Характеризуется хорошей разрешающей способностью. На "Йодоконте"

получается изображение зеленого цвета, тон которого может изменяться в зависимости от экспозиции, продолжительности проявления и температуры раствора. Дает возможность достигать удовлетворительных результатов при печати с контрастных, а также очень прозрачных негативов, с которых получить отпечатки на других фотобумагах трудно.

Формат фотобумаг "Унибром", "Фотобром", "Бромпортрет", "Нобобром" от 6Х9 до 50Х60 см, фотобумаг "Контабром", "Йодоконт" и "Фотоконт" от 6Х9 до 30Х40 см.

Рулонную фотобумагу выпускают шириной 6, 9, 12, 18, 24, 36, 60, 90 и 100 см, длиной 50, 100, 150, 200 и 250 м.

Цветные фотобумаги выпускаются трех типов. Все они предназначены как для контактного, так и для проекционного печатания. Имеют две степени контрастности: нормальную и контрастную. Поверхность глянцевая и тисненая.

"Фотоцвет-2" — цветная фотобумага. Рассчитана для печатания с немаскированных цветных негативов. При печати с маскированных пленок необходимо увеличивать значение голубых и пурпурных корректирующих светофильтров.

"Фотоцвет-4" и отличающаяся от нее полиэтиленовой подложкой "Фотоцвет-9" рассчитаны на печать с маскированных цветных негативов.

§ 7. Хранение светочувствительных материалов

С течением времени в эмульсии и основе фотопленки происходят процессы, существенно влияющие на ее свойства. Особенно важные изменения происходят в эмульсионном слое. Эти процессы называют старением, и сводятся они к понижению светочувствительности и общему повышению плотности вуали. Свойства фотопленки особенно сильно изменяются в первые 2—4 мес после изготовления. Затем процесс старения замедляется, и до окончания гарантийного срока, указанного на заводской упаковке, свойства стабилизируются.

Заводская упаковка рассчитана на хранение фотопленки в течение гарантийного срока в помещении с температурой 14—22 °С и относительной влажностью 50—70 %.

Под действием жаркого сухого воздуха фотопленка может стать хрупкой и ломаться в аппарате. Во влажной атмосфере фотопленка становится липкой, а на ее поверхности появляются царапины. Противоореальный слой, содержащий красители, под действием теплого и влажного воздуха легко разрушается.

Чтобы потеря светочувствительности фотопленки была минимальной, а срок годности был увеличен, необходимо:

- сразу после покупки намотать рулонную пленку на катушки;

- хранить фотопленку в холодильнике, внизу, в запаянных полиэтиленовых пакетах (в каждом не более пяти кассет с фотопленкой). При размораживании холодильника необходимо вынуть фотопленку и через сутки положить на прежнее место;

- перед съемкой необходимо в течение часа выдержать фотопленку при комнатной температуре.

Фотобумаги хранят в упакованном виде при 12–20 °С в сухом помещении.

На упаковке фотоматериалов указан гарантийный срок хранения, в течение которого фотографические свойства изменяются не более чем на 40 % от номинальных.

Контрольные вопросы

1. Что такое светочувствительность? 2. Каково назначение противоореального слоя? 3. Что такое контрастность фотошленки и фотобумаги? 4. Что такое обращаемая фотопленка? 5. Сколько степеней контрастности имеет фотобумага?

ГЛАВА III

ФОТОСЪЕМКА

Процесс фотосъемки складывается из трех последовательных операций: выбор объекта съемки, т.е. определение границ кадра по видоискателю; наведение на резкость (фокусирование объектива) и экспонирование (выбор выдержки и диафрагмы).

§ 8. Наведение на резкость

На оправе обычного фотосъемочного объектива имеется кольцо со шкалой расстояний (метражная шкала), по которой производится фокусировка объектива соответственно расстоянию от него до снимаемого предмета. При съемке нескольких объектов, расположенных в пространстве на неодинаковых расстояниях, желательно, если позволяют условия, измерить расстояние от фотоаппарата до переднего и заднего планов. Если же объектом съемки служит отдельный предмет, то наведение на резкость нужно производить на то расстояние, на котором находится этот предмет. В том же случае, когда снимаемое пространство имеет слишком большую глубину или же требуется снять сразу несколько предметов, расположенных на равных расстояниях от фотообъектива, необходимо найти такую промежуточную точку и относительно нее сфокусировать объектив.

Для достижения резкости заднего плана, если тот лежит в бесконечности, наводку на резкость нужно производить на расстояние, равное удвоенному расстоянию от фотоаппарата до переднего плана, обеспечив резкость изображения необходимой диафрагмы объектива.

В зависимости от фокусного расстояния объективы имеют разные возможности в охвате кадром снимаемого пространства, которое в фотографической практике выражается в угловой мере. Размеры кадра в аппарате остаются постоянными, поэтому можно считать, что углы изображения определяются фокусным расстоянием объектива. Нормальный объектив имеет угол поля изображения, близкий к 48°. Объектив с малым фокусным расстоянием дает больший угол изображения, а с большим — соответственно меньший.

Применяя объективы с разными фокусными расстояниями, при съемке с одной точки можно получить разные углы изображения и разные масштабы, что будет соответствовать общему, среднему и крупному плану.

Эту возможность фотографических объективов можно использовать как при неблагоприятных условиях съемки (например, при отсутствии необходимого пространства для работы), так и для решения творческих задач, когда требуется гиперболизация или гипертрофия пространства.

§ 9. Определение экспозиции

Экспонирование — воздействие во время фотосъемки определенным количеством света на светочувствительный слой фотоматериала через открытый затвор перед кадровым окном аппарата. Затвор в фотоаппарате бывает открыт на определенное, измеряемое в секундах или ее долях, время, называемое *выдержкой*. За это время на пленку попадает свет, измерение количества которого называется *экспонметрированием*.

На практике используются как инструментальные, так и визуальные способы экспонметрии.

Для получения высокого качества изображения требуется точное определение экспозиции.

Установлено, что средняя часть характеристической кривой, где оптическая плотность приблизительно равна единице, имеет наибольшие возможности для воспроизведения наиболее мелких или наименее контрастных деталей. Но уже выше или ниже в пределах прямолинейной части характеристической кривой воспроизведение деталей светочувствительным слоем ухудшается. При съемке на обращающую или цветную фотопленку особенно важно найти нужную экспозицию. При этом рекомендуется использовать инструментальную экспонметрию, с помощью которой можно точно скалькулировать экспозицию, являющуюся основным фактором, определяющим получение той или иной плотности изображения на пленке при правильной ее обработке.

При идеальных условиях, когда режим проявления строго регламентирован, плотность или степень почернения прямо пропорциональна светочувствительности негативного материала и экспозиции, представляющей собой произведение освещенности светочувствительного слоя при съемке на выдержку.

Оптическая плотность почернения при тех же условиях прямо пропорциональна десятичному логарифму экспозиции.

Получить необходимую экспозицию можно тремя способами. Первый заключается в *изменении освещенности снимаемого объекта*. Этого можно добиться, снимая только в интерьере при искусственном освещении и увеличивая мощность или число осветительных приборов. При съемке на натуре при естественном освещении такого эффекта получить невозможно. Второй способ заключается в *установке различных чисел диафрагмы*, третий — *различных выдержек*.

Таким образом, определение экспозиции заключается в точном измерении освещения снимаемого объекта. Чтобы выбрать и установить нужную диафрагму объектива или нужную выдержку в зависимости от светочувствительности пленки, используются фотоэлектрические экспонометры.

Фотоэлектрические экспонометры (рис. 17) состоят из чувствительного фотоэлемента и гальванометра со шкалой, отградуированной в условных величинах, пропорциональных измеряемой световой величине. С помощью калькулятора экспонометра на основании фотометрического измерения можно определить значение величины диафрагмы объектива, обеспечивающей высокое качество негатива, при учете светочувствительности пленки и заданной выдержки.

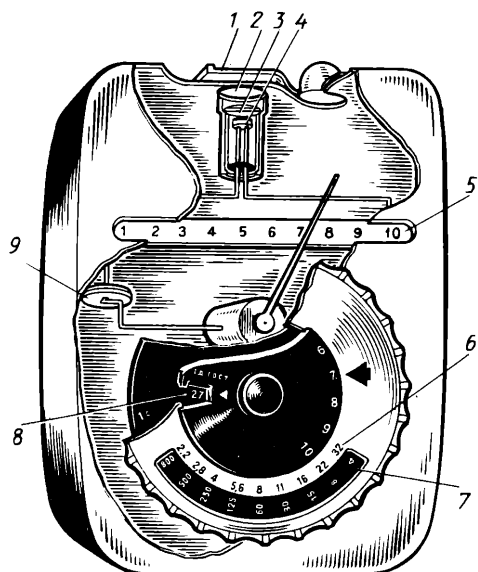


Рис. 17. Устройство экспонометра:
1 — диффузор, 2 — окно, 3 — линза, 4 — фотоэлемент, 5 — условная шкала световой величины, 6 — шкала диафрагм, 7 — шкала выдержек, 8 — шкала чувствительности фотопленки, 9 — батарея питания

Работа с экспонометром состоит из следующих этапов:

установление на шкале калькулятора числа светочувствительности используемой фотопленки;

измерение той или иной световой величины (освещенности или яркости);

совмещение стрелки или деления на диске калькулятора со значением световой измеренной величины на диске калькулятора или шкале гальванометра, что позволит прочесть диафрагму для заданной выдержки или величину выдержки для заданной диафрагмы.

Под *яркостью* объекта подразумевают световой поток, отраженный объектом съемки в сторону фотосъемочного аппарата, при измерении которого фотоэлектрическим экспонометром необходимо, чтобы угол охвата экспонометра был небольшим. Чем меньше угол охвата, тем точнее может быть измерена яркость малых участков объекта съемки. Для этого фотоэлемент помещен в шахту, под сотовую решетку или ячеечную линзу.

Освещенность объекта определяется падающим на него световым потоком, при измерении которого, наоборот, требуется большой угол охвата (до 180°). Это достигается установкой диффузно рассеивающей пластинки (из молочного стекла) перед окном фотоэлемента.

Способ измерения суммарной яркости, используемой в фотоаппаратах ФЭД-4 и "Зенит Е", — наиболее простой и доступный. Он заключается в том, что суммарная яркость объекта съемки (отраженный свет) измеряется по направлению оптической оси объектива.

При таком положении экспонометра отсчет гальванометра пропорционален величине средней яркости всех поверхностей объекта съемки, обращенных к экспонометру, и, следовательно, учитываются не только величина яркостей отдельных участков, но и площади этих участков. Однако такой способ для ряда случаев неприемлем, так как может привести к значительным ошибкам в вычислении экспозиции.

При измерении суммарной яркости объекта следует учитывать, особенно при пейзажной съемке, боковое или контровое освещение солнца, иначе фотопленка будет недоэкспонирована в тених (ближущие детали объекта съемки при контровом освещении и небо имеют большую яркость, которая при суммировании общей яркости даст завышенные показания экспонометра). В этом случае требуется увеличить экспозицию для необходимой проработки теневой части кадра, например на одно деление диафрагмы против показаний экспонометра.

Во время работы над фотопортретом при искусственном освещении, когда в кадре видны источники света, настольные лампы или люстры, показания экспонометра будут также завышены и теневые участки кадра окажутся непроработанными.

Рассмотрим два примера из практики:

1. Ярko освещенная фигура человека занимает относительно небольшую часть кадра и расположена на темном, мало освещенном фоне.

2. Та же ярко освещенная фигура находится на светлом фоне.

Показания экспонометра, встроенного в аппарат, при суммарном измерении яркости, в первом и во втором случае, несмотря на одинаковую освещенность главных объектов, будут разными. В первом случае

величина экспозиции по отношению к фигуре человека окажется завышенной. Это приведет к тому, что сюжетно важная часть негатива будет передержана. Во втором случае величина экспозиции, найденная по экспонометру, будет правильной, так как различие яркостей объекта и фона невелико.

Чтобы избежать ошибки в первом случае, нужно измерить яркость участка в непосредственной близости от фигуры человека, исключая при этом яркость фона. Это можно легко сделать с помощью фотоэлектрического экспонометра, не встроенного в аппарат.



Рис. 18. Измерение наиболее освещенной части лица при съемке портрета

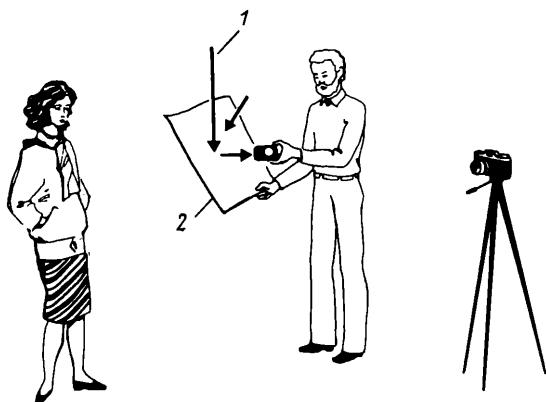


Рис. 19. Измерение общей освещенности объекта:
1 — основной источник света, 2 — белая отражающая поверхность

Такой способ измерения удобен и при съемке портрета крупным планом, так как дает возможность не только определить общую экспозицию, но и измерить наиболее освещенную часть лица (рис. 18), а измерением яркости затененной части контролировать соотношение яркостей светотеневого рисунка портрета. Этот вариант определения экспозиции заключается в измерении яркости участков объекта съемки.

Существует другой метод определения экспозиции — с помощью измерения освещения. В этом случае экспонометр устанавливают в непосредственной близости к снимаемому объекту и в направлении к основному источнику света (рис. 19), а на фотоэлемент надевают молочное стекло.

Экспозиция, найденная таким способом, позволяет получить на негативе хорошую плотность для изображения лица человека, изображения же остальных предметов на негативе при такой же освещенности будут несколько затемнены.

Из выпускаемых сегодня нашей промышленностью фотоэлектрических экспонометров наибольшее распространение получили экспонометры "Ленинград" разных моделей. Одна из этих разновидностей — "Ленинград-14" — состоит из фотоэлемента, гальванометра и калькулятора. Шкала гальванометра имеет только одну метку, до которой доводится стрелка изменением величины переменного сопротивления, включенного в электрическую цепь: фотоэлемент — гальванометр. При совмещении стрелки с меткой величина отклонения стрелки автоматически переносится на калькулятор.

Фотоэлектрический экспонометр позволяет фотографу определить не только экспозицию, но и *контраст освещения снимаемого объекта*, под которым понимают отношение освещенности объекта направленным и рассеянным светом к освещенности только рассеянным светом в теневых местах.

§ 10. Натурная съемка

При натурной съемке используется естественное освещение, источником которого является солнце. Солнечный свет непрерывно меняется в зависимости от высоты солнца над горизонтом (времени дня) и состояния атмосферы (погоды) и разделяется на направленный (прямой) и рассеянный атмосферой. Он непостоянен по интенсивности и по спектральному распределению энергии излучения. В ранние утренние и в предвечерние часы естественное освещение содержит значительно больше красных и оранжевых лучей, чем в середине дня. Это явление зависит также и от времени года, атмосферных условий, географической широты.

В зависимости от высоты солнца естественное освещение делится на периоды эффектного (или низкого) утреннего и вечернего, нормально-го, зенитного и сумеречного освещения.

При *эффектном* освещении горизонтальные лучи солнца образуют длинные вытянутые тени от объектов, хорошо выявляют рельеф местности, объемы предметов, планы.

В период *нормального* дневного освещения солнечное излучение по горизонтальным и вертикальным поверхностям распределяется равномерно, в светах и тенях спектральный состав освещения изменяется незначительно. Это наиболее благоприятное время для фотографирования.

Часы, близкие к полудню, называют периодом *зенитного* освещения. Это время резких контрастов освещенности горизонтальных и вертикальных поверхностей. Вертикальные поверхности получают в полтора раза меньше света, чем горизонтальные, в результате чего светотени в этот период резко контрастные, создают чрезвычайно глубокую лепку формы отдельных объектов, скрадывают детали, искажают перспективу. Это часы наименее пригодные для пейзажной съемки.

При *сумеречном* освещении направленный свет отсутствует, вся поверхность земли и объектов освещена рассеянным светом неба. При фотосъемке в сумерках может быть получен эффект ночных изображений.

Особенности этих периодов солнечного освещения были рассмотрены при условии безоблачной погоды.

Для проведения фотосъемок на натуре важно правильно оценить состояние атмосферы. На ее оптические свойства влияют погода и климат, которые необходимо принимать во внимание при фотосъемке. Нелзя забывать о воздушной или атмосферной дымке. Дымка той или иной плотности изменяет и тональный рисунок, и воздушную перспективу, и градацию тонов, и рисунок контуров. Так, например, пейзаж, снятый в дымке, отличается мягкостью красочных и тональных сочетаний, тогда как пейзаж, снятый при прозрачном воздухе, обладает яркостью красок и контрастом света и тени. Дымка, расположенная между источником света (солнцем) и объектом влияет на рассеяние и спектральный состав солнечного света, а дымка, расположенная между аппаратом и объектом съемки, — на яркость и цветность поверхностей объекта.

При дымке прямой свет частично рассеивается, но суммарная освещенность уравнивается с освещенностью в открытых тенях (от неба), поэтому контрасты светотени смягчаются. Такая освещенность благоприятна для съемки на цветную пленку, так как на черно-белой в этом случае трудно передать пластику объекта.

Кучевая облачность благоприятна как для цветных съемок, так и для черно-белых.

Для фотосъемки на природе при естественном освещении наиболее благоприятна солнечная погода, но и плохая, дождливая имеет свои положительные стороны для фотосъемки, например, городских видов. Темная и сырая улица, в обычное время лишенная живописности, может преобразиться во время дождя. Сумрачность исчезает, контуры становятся более контрастными, и кадры не получаются монотонными и вялыми.

При фотосъемке на природе очень важно правильно оценить спектральный состав освещения. Его нужно оценивать отдельно для солнечного света, для света неба и для суммарного света от солнца и неба.

Суммарный дневной белый свет (при высоте солнца более 15°), который падает на объект в светах, имеет примерно 4800–5200 К.

Необходимо учитывать изменение спектрального состава при восходе, закате и в облачную погоду. Спектр и интенсивность излучения изменяются также относительно месторасположения объекта — на солнце или в тени.

При чистом небе, когда в атмосфере рассеяны фиолетово-синие и ультрафиолетовые лучи, тени освещены голубым светом. Если небо в дымке, серое, то освещенность в тени белая. Пасмурное, сплошь затянутое плотными облаками небо дает синие тени. При низком солнце наблюдается покраснение солнечного света.

На поверхностях, освещенных солнцем, образуется световой ряд, а на теневых поверхностях — теневой ряд — собственные и падающие тени, которые освещаются рассеянным светом неба и отраженным от окружающих поверхностей.

Поверхности в световом ряду всегда освещены прямым солнечным светом и рассеянным светом неба. Таким образом, их освещенности складываются как суммарные освещенности, и яркость этих поверхностей зависит от направления света.

При фотосъемке на природе следует обязательно учитывать и освещенность в теневом ряду, так как горизонтальные поверхности и тени освещены полусферой неба, а вертикальные поверхности — примерно половиной этой полусферы.

Открытые тени образуются при съемке на открытой площадке, где падающие тени фигур и предметов освещены всей полусферой неба, поэтому они будут светлее, чем собственные, освещенные четвертью сферы.

Полузакрытые тени наблюдаются при съемке среди зданий, на лесной поляне и т.п. В таких случаях небо у горизонта бывает прикрыто и собственные тени фигур почти не освещаются небом, а плоские поверхности освещаются его зенитной частью. Контраст яркости в световом и теневом ряду значительно возрастает.

Закрытыми называют тени, совершенно не освещенные небом, например, в нишах, арках, подворотнях и т.п. Освещенность в закрытых тенях очень низкая. Поэтому контраст яркости в световом и теневом ряду обязательно измеряют экспонометром.

Различают следующие виды солнечного освещения объекта съемки: фронтальное, диагональное, боковое, контровое и зенитное.

При *фронтальном* освещении все предметы равномерно освещены солнцем. Тени падают за предметами и мало видны. Это свет "плоский", объемы и рельефы выявляются слабо.

Диагональное освещение хорошо обрисовывает пластические формы предметов и рельеф местности.

Боковое освещение освещает одну половину предмета. Оно применимо для фотосъемок пейзажей, но редко используется для съемки портретов.

Контровое освещение создает на объемах и рельефах фигур световой контур. Это весьма эффектный вид освещения.

Зенитное освещение малопримемлемо, так как при нем резко выступают освещенности горизонтальных и вертикальных поверхностей.

Снимая на черно-белую негативную пленку, нужно помнить, что задача этого процесса состоит в том, чтобы правильно, без искажений, воспроизвести шкалу яркостей объекта фотосъемки. Это означает, что если объект фотосъемки имеет, например, две какие-либо яркости, причем одна из них в определенное число раз больше другой, то и у негативного изображения это отношение яркостей должно оставаться без изменений, естественно в обратном отношении. Если требование соответствия выполняется для любой пары яркостей, т.е. для всей шкалы, то негативное изображение правильно воспроизводит объект или сюжет съемки. Позитивное изображение, полученное с такого негатива, будет соответствовать оригиналу.

Однако отношение яркостей или интервал яркостей (как его принято называть) объектов фотосъемки, освещаемых естественным (солнечным) светом, подчас достигает огромной величины. Так, например, за темными пролетами, арками мостов и ворот с ярко освещенной солнцем далью интервал яркостей может лежать между $1 : 1000 - 1 : 10\,000$.

В большинстве случаев при фотосъемке на натуре интервал яркостей имеет меньшую величину: пейзаж со средним теневым планом при солнечном свете $1 : 100 - 1 : 300$.

Для того чтобы полностью воспроизвести на негативе всю шкалу яркостей объекта, необходимо иметь фотопленку с очень большой фотографической шириной. Если же ширина негативной пленки меньше интервала яркостей контрастного или особо контрастного объекта съемки, надо решить, является ли более важной проработка деталей в тенях или светах. Соответственно этому выбираются меры снижения контраста объекта.

Одним из способов является применение нейтрально-серого светофильтра, который дает равномерное, избирательное поглощение видимой части спектра. Он применяется для уменьшения интенсивности света, чтобы предотвратить передержку и тогда, когда более важна проработка в светах.

В то же время, для того чтобы фотоснимок не выглядел однообразно и тускло, в силу того, что белый и голубой цвета на монохроматическую пленку воздействуют почти одинаково и на снимке получаются одного серого тона, можно использовать желтый светофильтр. Это особенно необходимо тогда, когда в композиции фотоснимка входит большой кусок неба, так как в случае отсутствия светофильтра белый цвет облаков и голубой цвет неба выражаются неопределенно, почти сливаясь в единый серый тон. Поэтому необходимо ослабить интенсивность падающих на пленку синих лучей. Добиться этого можно с помощью желтого светофильтра, потому что стекло поглотит значительную часть синих лучей. В результате участки, излучающие синие лучи, на негативе будут более светлыми, а на позитиве более темными. Таким образом, небо на фотоотпечатке получает глубокий серый тон, облака высветляются, четко обозначаются их контуры.

В тех случаях, когда более важна проработка деталей в тенях, сильно затененный объект переднего плана может быть подсвечен с помощью отражателей (листы белого картона, листы фанеры, на которые наклеен мягкий станиоль и т.п.) Иногда, наоборот, нужно затенить с помощью тюлевой сетки (затенителя) лицо человека при съемке его крупным планом.

Съемку сильно контрастных сцен надо производить на черно-белую негативную пленку малой светочувствительности.

Такая пленка имеет большую фотографическую широту, обладает меньшей зернистостью и дает сочное изображение с хорошо проработанными мелкими деталями.

Определить интервал яркостей объекта можно с помощью экспонометра. Для этого измеряют наименьшую и наибольшую яркости и делением второй на первую находят интервал яркости объекта съемки. Когда он равен или меньше полезной широты фотопленки, экспозиция (выдержка) определяется по средней яркости объекта. Если интервал яркостей объекта больше полезной фотографической широты фотопленки, то экспозицию (диафрагму) находят по наименьшей или наибольшей яркости, исходя из того, что важнее передать на кадре тени или света сюжета.

Необходимо помнить, что при фотосъемке в солнечную погоду большое значение имеет выбор времени, когда объект съемки освещен наиболее благоприятно.

Направленно-рассеянное освещение, когда солнце находится за тонким слоем облаков, оказывается благоприятным во многих случаях при съемке архитектурных памятников, а также крупных планов, так как интервал яркостей невелик и отпадает надобность в дополнительной подсветке теневых участков или затемнении слишком ярких мест.

По назначению свет, создаваемый различными источниками, подразделяют на рисующий, заполняющий, моделирующий, контурный и фоновый.

Основной светотеневой рисунок на сюжетно-важных частях снимка, главным образом объектах первого плана, создается *рисующим* светом. В случае съемки портрета — на лице портретируемого. Рисующим светом выявляется форма лица, создаются световые и цветовые акценты. По

направлению относительно линии съемки рисующий свет может быть *передним (фронтальным), боковым и задним (контровым)*.

При съемке на натуре рисующим, как правило, является прямой солнечный свет или солнечный свет, частично рассеянный дымкой или облаками. Для рисующего света на натуре характерно изменение его цвета относительно состояния атмосферы и положения солнца над горизонтом.

Свет, который заполняет снимаемое пространство без четко выраженных теней, называют *заполняющим*. При съемке на натуре заполняющий свет создается в основном голубыми безоблачными участками небосвода и облаками, отражающими солнечный свет. Вместе с тем снимаемое пространство заполняется и рассеянным светом, отраженным от участков земной поверхности и окружающих предметов. Поэтому при съемке на натуре возникает большое разнообразие цветовых соотношений для участков, освещенных верхним и нижним заполняющим светом.

Моделирующим называется свет, который отчетливо выявляет (моделирует) форму снимаемых объектов. Он играет важную роль при съемках портретов, когда добиваются моделировки форм лица. Этим же светом подчеркивается перспективное изменение тональности и цветов снимаемых объектов. При съемках на натуре моделирующий свет создают, как правило, дополнительными источниками света — различного рода отражающими экранами, подсветами, рассеивателями. Поскольку моделирующий свет образуется дополнительными источниками, его цвет можно изменять с помощью светофильтров или окрашенных светоотражающих экранов и светорассеивающих сеток.

Чтобы выделить предметы первого плана, отделить их световым контуром от фона, применяют *контурный* свет. Он создает световую завесу и тем самым подчеркивается воздушная перспектива. При съемках на натуре контурный свет специальными источниками света создают лишь в редких случаях. Чаще пользуются контровым солнечным освещением.

Фоновой свет на натуре образуется заполняющим светом небосвода, а на незатененных участках еще и прямым солнечным светом. Сам небосвод с облаками в большинстве случаев может служить цветным фоном.

При съемках на цветную пленку важно учитывать: во-первых, цветотеневые соотношения на первоплановых объектах. (Имеются в виду яркостные и цветовые контрасты разноосвещенных участков, а также размытость контуров теней); во-вторых, яркостные и цветовые соотношения участков небосвода, попадающих в кадр; в-третьих, цветоперспективные соотношения, которыми определяется глубина изображаемого пространства и колорит изображения.

Под фотосъемкой на натуре понимается и фотосъемка в интерьере в условиях естественного освещения, источником которого может быть свет, идущий из окон. Возможна естественная подсветка за счет отражений света от предметов обстановки.

§ 11. Павильонная съемка

Под павильонной съемкой понимается фотографирование в помещении, при котором используется искусственное, чаще всего электрическое освещение. При этом необходимо применять источники света, обеспечивающие высокую освещенность лица, фигуры или предмета. Их количество и мощность должны соответствовать необходимой величине освещенности, исходя из которой и производится калькуляция экспозиции.

Различные виды освещения, о которых было сказано в предыдущем параграфе, используются и в условиях павильонной съемки. В соответствии с ними регулируются сила света осветительных приборов, их расстановка, что позволяет решать композиционные задачи, получая различные по характеру эффекты освещения.

Главную роль в формообразовании предметов играет рисующий свет, пластично выявляющий объемы предметов. Умело используя такой свет, фотограф может построить композицию, выделив ее важнейшие элементы и оставив второстепенные в тени.

Соотношение света и тени, т.е. создание светового баланса, также определяется силой источника рисующего света, который создается при искусственном освещении приборами направленного света.

Если же тени, созданные рисующим светом, не несут в себе декоративного начала или смысловой нагрузки, они могут быть высветлены заполняющим светом. Он создается источниками рассеянного света и вместе с другими видами света, в первую очередь моделирующим, определяет степень контрастности изображения.

Моделирующий свет несет функции дополнительного заполняющего света (подсветка теней), для чего применяют слабые приборы рассеянного света. Нижний моделирующий свет смягчает, сглаживает резкие тени от основного (рисующего) верхнего источника света. Моделирующий свет помогает выявлению пластических форм лица тем, что производит блики и рефлексы, т.е. местные отражения от различных участков поверхности и окружающих предметов.

Контурный свет создает вокруг снимаемого объекта световой контур, который должен быть ярче светлой части освещенного объекта и участка фона, на который он проецируется. Контурный свет может быть выразительной частью композиционного построения.

Используя перечисленные выше виды освещения и работая с искусственным светом, фотограф должен помнить четыре характеристики освещения: 1) освещенность снимаемого объекта и всего пространства; 2) контрастность освещения; 3) направление и размеры теней, т.е. затененных участков поверхности снимаемого объекта; 4) спектральный состав (цветность) света, падающего на поверхности снимаемого объекта.

Говоря об освещенности и контрастности, нужно иметь в виду, что для зрительного восприятия важна не только величина освещенности, но и соотношение яркостей отдельных участков снимаемой картины. Глаз различает яркости, если они отличаются одна от другой хотя бы на 10 %. Поэтому, чтобы глаз хорошо воспринимал изображение, нужно добиваться такого соотношения светов и теней, при котором изображение скла-

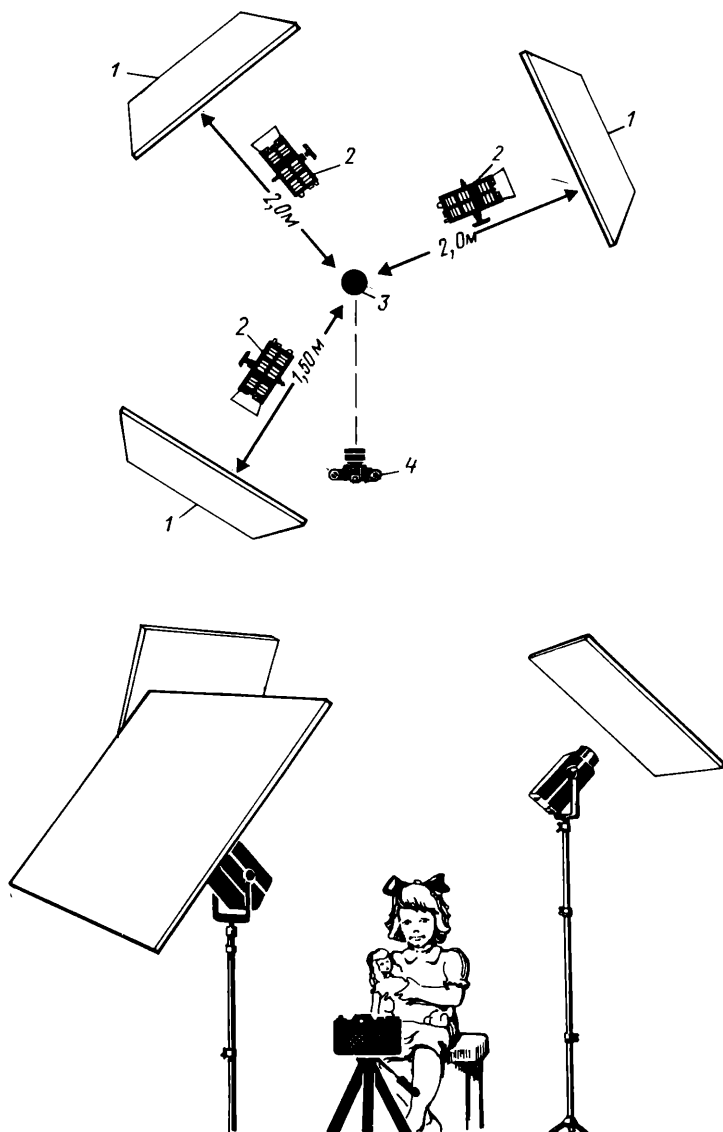


Рис. 20. Схема расположения осветительных приборов при съемке портрета:

1 — отражающие экраны, 2 — осветительные приборы, 3 — объект съемки, 4 — фотоаппарат



Рис. 21. Съемка портрета с использованием одного осветительного прибора:

1 — отражающий экран, 2 — осветительный прибор, 3 — штатив

дывается в отчетливый рисунок. Пластические светотональные переходы хорошо обрисовывают объемы и пространство.

В условиях съемки портрета с искусственными источниками света фотограф может изменять по желанию подсветку и этим регулировать контраст, градацию светотени (рис. 20).

Необходимо научиться правильно использовать направление света и размеры теней. Возможны бесчисленные варианты освещения искусственными источниками света — от тонкого, как

бы воздушного бестеневого света, созданного источниками заполняющего и моделирующего света, до черного контрастного светотеневого изображения, получаемого с помощью только одного рисующего света (рис. 21). Использование различных типов освещения находится в полной зависимости от характера изображения.

Если фон плоский и не является дополнительным смысловым акцентом композиции, при его освещении не ставится специальных задач и, как правило, используется только заполняющий свет. Но при этом необходимо стремиться к тому, чтобы фон, или хотя бы его часть, были темнее или светлее снимаемого объекта.

Силуэт снимаемого предмета или человека можно также выделить с помощью теневого или светового контура для того, чтобы объект не сливался с фоном (рис. 22).

Если же фон усложнен, он может освещаться почти всеми видами света.

С помощью направленных источников света можно создать выразительный светотеневой рисунок. Мягкая прозрачная тень сделает драматургию снимка менее конфликтной. Резко выраженная светотень, при которой одни предметы или их части погружены в тень, а другие, наоборот, ярко освещены, внесет в композицию кадра элементы драматической напряженности. Умело используя контрасты света и тени, можно получить совершенно различные эффекты: от живописной сочности до жесткой резкости плакатного рисунка.

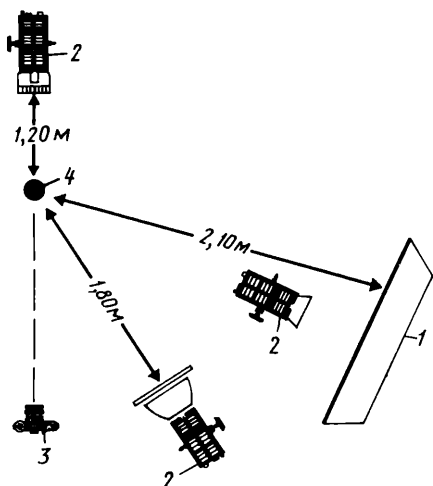


Рис. 22. Схема расположения осветительных приборов при съемке портрета с отделением снимаемого объекта от фона:

1 — отражающий экран, 2 — осветительные приборы, 3 — фотоаппарат, 4 — объект съемки

Однако высокая контрастность снимка должна быть всегда оправдана композиционной идеей. Если же эстетический или этический смысл изображения не требует резких противопоставлений, очень высокой контрастности следует избегать. Для этого нужно учитывать не только

направление света, но и соотношения освещенностей теневой и освещенной сторон предмета, т.е. градации светотени. Соотношения между светом и тенью можно регулировать посредством подсветки теней с помощью отражающих поверхностей или слабых осветительных приборов рассеянного света.

При работе с цветом важно получить такое освещение в теневой части снимка, при котором был бы передан цвет в тенях.

При фотосъемке на цветную пленку в общее понятие контраста объекта входит и цветовой контраст. Под этим подразумевают сочетание одновременно основных и дополнительных цветов. Важно учитывать и цветность света, падающего на снимаемый объект.

Для того чтобы создать определенный тип освещения, необходимо правильно выбрать нужные для этого осветительные приборы.

Все осветительные приборы состоят из источника света, чаще всего электрической лампы накаливания, арматуры, перераспределяющей световой поток, вспомогательных принадлежностей для включения и защиты источника света.

Осветительные приборы, служащие для освещения предметов, находящихся на малых расстояниях, называют *светильниками*. Для освещения удаленных предметов применяются *прожекторы*.

В светильниках *прямого света*, имеющих эмалированные, окрашенные или зеркальные отражатели, 90 % или более светового потока направлено в нижнюю полусферу. Их используют для освещения горизонтальных поверхностей.

Светильник *рассеянного света* обычно имеют молочные или матированные стеклянные арматуры, колпаки из бумаги, ткани и других светорассеивающих материалов и применяются в помещениях со светлыми потолками и стенами. Они обеспечивают равномерное (без теней) освещение.

Светильники *отраженного света* излучают более 90 % светового потока в верхнюю полусферу, и уже отраженный свет падает на освещаемый предмет. Такие светильники пригодны для декоративного освещения.

Наиболее распространенными являются светильники с *йодной лампой* разной мощности: 300, 1000 и 2000 Вт. Такой прибор можно держать в руке или установить на опоре. Прибор имеет параболический отражатель с плоскими торцовыми стенками. Материал отражателя — алюминий высокой чистоты. Прибор оснащен дополнительными съемными элементами: рамками для рассеивателя и светофильтра, четырехлопастными шторками, рукояткой для удобства работы с рук, устройством для установки прибора на разных опорах. В прибор вмонтирован выключатель лампы. Для освещения больших поверхностей может быть установлено несколько таких приборов на специальных рамах. Цветовая температура приборов с йодной лампой достигает 3200 К, поэтому они применяются без каких-либо светофильтров для фотосъемок на цветной пленке, сбалансированной для искусственного света.

Эти светильники используют, когда требуется осветить поверхности, находящиеся в тени, для создания необходимого баланса между темными и светлыми участками объекта.

Одной из главных проблем при фотографировании с использованием искусственного освещения и дополнительных источников света является правильная установка осветительных приборов. Универсальной схемы установки света для любых видов съемки быть не может, так как выбор освещения диктуется индивидуальными творческими задачами фотографа и различными пластическими особенностями изображаемых объектов. Поэтому мы привели только несколько общих схем, которые должны варьироваться в каждом отдельном случае.

При выборе освещения для съемки портретов необходимо помнить, что каждое лицо имеет свои скульптурные особенности, которые следует четко выявить, а также выделить глаза и подчеркнуть фактуру кожи.

В работе над многофигурными композициями и групповыми портретами размещать людей надо так, чтобы они не заслоняли друг друга и были как-то связаны между собой. При этом желательно подчеркнуть характер их взаимоотношений.

Натюрморт требует замкнутой композиции, поэтому, приступая к его съемке, пространство кадра необходимо ограничить, чтобы сосредоточить внимание зрителя на предметах, каждый из которых должен нести определенный смысловой акцент. Для этого надо организовать фон, который послужит преградой для нашего взгляда. Таким фоном может служить часть стены, ограниченная в заданных пределах, или экран. При этом нужно помнить, что фон является частью композиции. Он может быть декоративно оформлен в одном стиле с натюрмортом или же быть нейтральным, для того чтобы подчеркнуть эстетическую значимость предметов. Размеры фона определяются относительно размеров предметов.

Композиция натюрморта должна быть основана как на равновесии его отдельных частей, так и на равновесии пространства и существующих в нем вещей. Как правило, основную смысловую нагрузку несут один или два главных предмета, которые обязательно противопоставляются друг другу. Остальные предметы расставляются так, чтобы, во-первых, направить внимание зрителя на композиционный и смысловой центр, во-вторых, уравновесить все части постановки. При соблюдении этих правил натюрморт будет восприниматься как гармоничное композиционное целое.

Размещение предметов в пространстве относительно переднего и заднего планов может быть совершенно произвольно и зависит от идейного содержания фотоснимка.

В процессе компоновки фотографического натюрморта важное значение имеет установка света, при которой возможно было бы отделение фона от предметов, четкая обрисовка их контуров, выявление формы и фактуры поверхностей. Одной из основных задач фотографа в работе над натюрмортом является передача фактуры, которая несет в себе большой эстетический заряд и тем самым повышает художественный уровень изображения (рис. 23).

Освещение выбирается в зависимости от строения поверхности, т.е. фактуры, от которой зависит характер отражения падающего на эту поверхность света.

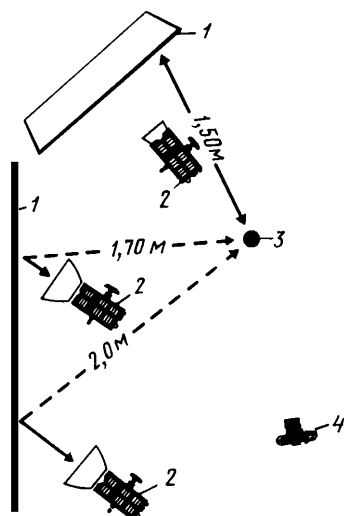


Рис. 23. Схема расположения осветительных приборов при съемке натюрморта:

1 — отражающие экраны, 2 — осветительные приборы, 3 — объект съемки, 4 — фотоаппарат

Матовые поверхности полностью отражают свет одинаково во всех направлениях (диффузное отражение). Направленный свет, падающий на матовую поверхность, отражается от него в виде мягкого рассеянного света; поверхность при этом выглядит равномерно и ярко освещенной. При съемке матовых фактур нужна точная дозировка света и точный экспозиционный расчет. При избытке света или передержке матовые фактуры на снимке полностью исчезают, а совмещаемые поверхности становятся "забытыми" светом. При этом теряется и пластика объемных форм, объект на снимке становится плоским, а изображение невыразительным.

Глянцевая поверхность отражает свет и диффузно, и под углом, в зависимости от угла падения света. Поэтому на глянцевой поверхности образуются блики, особенно на выпуклых частях.

Зеркальная поверхность характеризуется только направленным отражением падающего света.

Особую сложность для фотографа представляет фотографирование предметов из стекла в силу того, что стекло трудно моделировать тенью. Прямой свет проходит через стекло, оставляя за собой отражение, мало говорящее о форме и рисунке стеклянного предмета. Таким образом, сохраняется только освещение поверхности за стеклянным предметом, размеры которого зависят от плотности стекломассы. Несмотря на это, стекло дает возможность для создания изящных линейных и тональных композиций.

Все, что говорилось о технике съемки натюрморта, естественно, относится и к съемке изделий прикладного искусства, в том числе к музейным вещам или современным. Особенно тщательного выбора освещения требуют предметы из серебра и золота.

Съемка произведений изобразительного искусства, а также диаграм, чертежей, текстов и т.д., называется репродукционной съемкой, под которой понимается воспроизведение фотографическим способом различных плоских оригиналов (рис. 24). Оригиналы могут различаться по технике исполнения и поэтому требования, предъявляемые к их репродуцированию, неодинаковы.

Репродуцирование можно производить в масштабе 1 : 1, с уменьшением или увеличением.

Такую съемку лучше всего проводить крупноформатным фотоаппаратом, имеющим двойное растяжение меха, но возможно репродуцирование среднеформатным и даже малоформатным фотоаппаратом. Однако такие фотоаппараты позволяют производить съемку только с очень больших для репродуцирования расстояний: "Любитель-166" — с 1,3 м, ЛОМО-135 ВС — с 1 м, ФЭД-5 — с 1 м, а "Зенит-Е" — с 0,5 м, что приводит к сильному уменьшению. Поэтому для съемки небольших оригиналов, когда требуется укрупнение масштабов, необходимо использовать выдвигающиеся оправы объектива, удлинительные кольца, тубусы и специальные приставки, устанавливаемые между объективом и фотоаппаратом или фотоувеличителем.

При съемке фотоаппаратом, не приспособленным к смене объективов, используют *положительные насадочные линзы*, образующие опти-

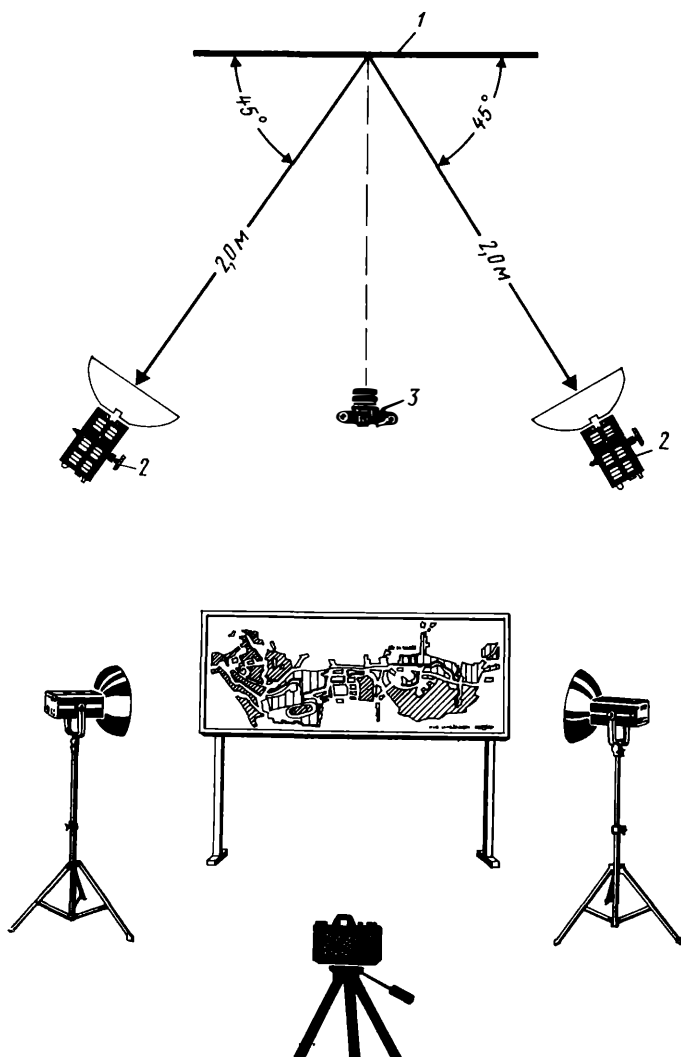


Рис. 24. Схема расположения осветительных приборов при репродукционной съемке:
 1 — объект съемки, 2 — осветительные приборы, 3 — фотоаппарат

ческую систему, фокусное расстояние которой меньше рабочего отрезка фотоаппарата, что позволяет значительно укрупнить масштаб. Каждый насадочной линзе и каждому удлинительному кольцу соответствует свой масштаб съемки и свое предметное расстояние. Удлинительные кольца практически не ухудшают качества изображения, в то время как насадочные линзы, не учитываемые при расчете объектива, приводят к снижению резкости и геометрическим искажениям изображения.

Набор *удлинительных колец* состоит из четырех снабженных резьбой для соединения друг с другом и объективом колец. Кольца выбирают в зависимости от нужного масштаба съемки. Необходимую высоту колец вычисляют по формуле:

$$h = f' \frac{1}{m}$$

где f' — фокусное расстояние объектива, а $\frac{1}{m}$ — масштаб съемки.

При репродукционной съемке с использованием фотоаппаратов с матовым стеклом или зеркальных малоформатных фотоаппаратов кадрирование и наводку объектива на резкость контролируют по изображению, полученному на матовом стекле.

При использовании дальномерных фотоаппаратов для наводки объектива на резкость применяются *специальные приставки*. При их отсутствии кадрирование и наводку на резкость осуществляют по разметочному чертежу и установочным данным, т.е. по расстоянию от плоскости оригинала до плоскости изображения, формату оригинала и масштабу съемки.

Репродуцирование возможно и с помощью обычного фотоувеличителя. Для этого в его негативодержатель вставляют резкий негатив, а сам фотоувеличитель устанавливают так, чтобы изображение негатива на экране было на 3–5 мм больше оригинала. Наведя объектив на резкость, включают лампу фотоувеличителя и заменяют негатив отрезком позитивной фотопленки, защищенной от света кассетой из черной бумаги. Закончив необходимые приготовления, включают на время выдержки лампы, освещающие оригинал. Размеры и форма кассет зависят от конструкции негативодержателя фотоувеличителя.

Съемку больших оригиналов с расстояния более 1 м можно производить любым средне- и малоформатным аппаратом со штатива или с рук. Оригинал укрепляют на стене и освещают симметрично расположенными лампами.

Равномерность освещения оригинала проверяют экспонометром, измеряя освещенность в нескольких местах, а также визуальным сравнением теней, отбрасываемых линейкой или карандашом, установленными в центре оригинала перпендикулярно его поверхности. Если тень от карандаша одинакова, то и освещенность всего оригинала равномерна.

При репродуцировании какого-либо оригинала устанавливать свет необходимо с учетом задач, стоящих перед фотографом. Скользящий, падающий под малым углом свет может подчеркнуть фактуру холста или краски. Для съемки графических оригиналов наиболее приемлем свет, падающий под углом 20–50° по отношению к ближайшей стороне оригинала.

При репродуцировании нельзя забывать о том, что плоскость фотоматериала должна быть абсолютно параллельна плоскости снимаемого объекта, в противном случае могут возникнуть *перспективные искажения*, устранить которые при печатании можно лишь частично.

§ 12. Выразительные средства фотографии

Как уже говорилось, свет необходим для создания определенного уровня освещенности и в то же время наряду с другими выразительными средствами фотографии несет в себе идею творческого замысла художника-фотографа. С помощью света фотограф моделирует объемы, подчеркивает плотность или весомость предметов, если того требует идея будущей фотографической композиции. Светом можно создать сложную игру светотеней, сделать определенный смысловой акцент, т.е. подчеркнуть или выделить тот объект съемки, который несет на себе наибольшую смысловую, эстетическую или этическую нагрузку. По-разному располагая источники света, можно придавать изображению ярко выраженный пластический характер, подчеркивать живописное или графическое начало. От расположения источника света зависит организация изображаемого пространства, через которое передается мироощущение мастера.

Таким образом, роль света поднимается до уровня осмысления окружающего мира. О свете хорошо сказал замечательный французский художник Эдгар Дега: "Интересно показывать не источник света, а эффект света".

Так, например, чтобы подчеркнуть монументальность образа или значительность происходящего события, свет должен быть направлен вверх, одновременно как бы освещая снизу и выделяя верхнюю часть композиции.

Для создания ощущения интимности может использоваться боковой или рисующий свет, образуемый, как правило, одним источником, захватывающий отдельные элементы композиции и при этом создающий общий приглушенный тон фотоснимка.

Благодаря свету можно создавать резкие контрасты света и тени, черного и белого цвета, как правило, вызывающие ощущение тревоги, неуспокоенности и т.д.

Различные варианты мягкого, рассеянного света могут передавать лирические, сентиментальные настроения.

При съемке архитектуры или скульптуры свет помогает четко выявить геометрические объемы, подчеркнуть с помощью светотеней мягкую лепку, объемность или, наоборот, передать экспрессионистическое впечатление от фотографируемого объекта.

При создании фотографических портретов свет является главным выразительным средством, с помощью которого можно сгладить природные недостатки и подчеркнуть наиболее выразительные черты. При умелом использовании "эффектного" света возможно создание яркого образа фотографируемого человека.

Варианты использования света в фотографии очень разнообразны, их применение в большой степени зависит от опыта и мастерства фотографа.

Большую смысловую, эмоциональную и эстетическую нагрузку в фотографии несет цвет. История цвета в изобразительном искусстве

насчитывает уже многие тысячелетия и во все времена цвету придавалось символическое значение. Но, как всякий символ, цвет, взятый отдельно от других, воплощает в себе довольно узкий круг понятий, представлений и ассоциаций. Использование лишь одного цвета (с помощью светофильтров или цветофильтров), безусловно, может иметь место в фотографии. Более того, одно и то же изображение, окрашенное на фотоснимках в различные цветовые тона, может менять в зависимости от цвета свой эстетический или философский смысл. Однако для того, чтобы передать сложное мироощущение современного человека, часто требуется тончайшая цветовая гамма. Но нельзя забывать о том, что цвета, находясь в гармоническом единстве друг с другом, должны быть согласованы с другими компонентами композиции: со светом, движением, пространством и т.д.

Цветовая палитра современной фотографии достаточно широка. Тем не менее художник-фотограф стоит перед более сложной в техническом отношении задачей, нежели живописец, так как фотографические материалы не столь совершенны, как глаз художника. Поэтому при съемках необходимо учитывать такую особенность цветной фотографии, как цветовые искажения.

Но даже при совершенном владении фотографической техникой остается обязательным эстетическое осмысление предполагаемого изображения, т.е. правильная расстановка цветовых акцентов, со вкусом подобранное их сочетание. Необходимо принимать во внимание, что цвета взаимодействуют, дополняют, усиливают друг друга.

Цветовая композиция может быть построена на контрастах или решена в одной тональности, может быть выделен или искажен один из цветов, если этого требует идея фотоснимка.

Цвет в фотографии всегда создает определенное настроение, что связано еще и с физиологическим восприятием различных цветов. Так, например, красный цвет вызывает у человека чувство тревоги, возбуждает его, черный ассоциируется с горем, вызывает страх, придает ощущение таинственности, зеленый — действует успокаивающе и т.д. При этом физиологические ощущения находятся в сложном синтезе с исторически сложившимися представлениями о цвете. Красный цвет — это и цвет революции, символ победы. Черный цвет в современную эпоху — это цвет траура и т.д.

/ Существует также знаковое значение цвета, возникшее у людей одной нации или проживающих на определенной территории, объединенных одним родом занятий. От сложного ассоциативного ряда зависит образный строй цветной фотографии.

Роль цвета в фотографии не ограничивается перечисленными выше функциями. С помощью цвета можно организовывать пространство, сложным цветовым ритмом создавать ощущение динамизма, экспрессии фотоснимка.

Оптические средства — это область выразительного языка фотографии, где с наибольшей полнотой проявляется особая природа этого вида искусства.

В фотографии существует понятие *ракурсных искажений*. Они возникают при съемке сверху или снизу, причем с близкого расстояния. Необычный ракурс может дать яркую образную характеристику фотографируемого предмета или человека, неожиданную точку зрения, отразить оригинальный взгляд фотографа, его индивидуальное восприятие какого-либо явления. Но при этом надо помнить, что использовать ракурсные искажения надо очень умело и только в тех случаях, когда это логически оправдано.

Одной из самых сложных творческих задач фотографа является построение композиции. Эта область фотографии тесно соприкасается с другими видами изобразительного искусства. Здесь действуют общие для всех искусств композиционные законы и при этом составляющими элементами фотографической композиции являются все рассмотренные выше выразительные средства.

Говоря об общих композиционных принципах, используемых художником и фотографом, нельзя забывать, что фотография — искусство, совершенно иное по своей природе, чем живопись или графика. Как правило, живописец на своих полотнах создает мир, отражающий его мироощущение реальной жизни, т.е. через изображение реального мира идет к отражению внутреннего. Фотограф же, наоборот, через мир своих чувств, переживаний, эмоций приходит к реальной действительности, отдельные элементы или явления которой не всегда подчиняются композиционным правилам, существующим в изобразительном искусстве, что дает фотографу определенную свободу в построении композиции. Так, например, в живописи самой распространенной является *замкнутая* композиция, в фотографии же она совсем не обязательна. Напротив, чаще встречаются *незамкнутые* фотографические композиции, когда за пределами кадра подразумевается продолжение пространства, изображенного на снимке.

Одним из требований фотографической композиции является *гармония*. Это может быть гармония горизонтальных и вертикальных линий, дополняющих друг друга, гармония красок, света и тени и т.д.

Гармоническое единство отдельных элементов невозможно без *уравновешенности*, без дополнения их друг другом. Так, например, композиция, построенная на одних горизонталях, будет скучна и однообразна, ее необходимо оживить каким-либо вертикальным акцентом или усложнить диагональными линиями.

Равновесие композиции фотоснимка также является обязательным условием. Создаваться оно может самыми различными способами, с помощью формообразующих элементов или эмоциональных смысловых акцентов.

Добиваясь равновесия в композиции, фотографу уместно вспомнить принципы, сложившиеся в других изобразительных искусствах. Равновесие может быть достигнуто в результате *симметричного* построения фотоснимка; в случае *асимметрии* нельзя сильно перегружать правый нижний угол по сравнению с левым; сильно перегруженная верхняя часть также создает впечатление *композиционной неуравновешенности*.

Симметричные и асимметричные композиции могут создаваться при любых видах съемки и будут зависеть в первую очередь от замысла фотографа, а затем от выбранной им точки зрения.

Композиция может быть построена лишь на передней плоскости фотоснимка, а может быть многоплановой. Плоскостные композиции, как правило, замкнуты и статичны, их пространство сильно ограничено. Впечатление динамизма чаще передают незамкнутые композиции. При этом необходимо отчетливо выделить *главную линию движения* так, чтобы зритель ощущал и видел движение в прошлом (т.е. движение, которое происходило до момента съемки), в настоящем (движение, которое запечатлено в кадре) и в будущем (т.е. движение, которое должно продолжаться после щелчка затвора).

Кроме того, впечатление движения возникает при оптической нерезкости быстро движущегося объекта на резко снятом фоне окружающей обстановки. *Иллюзия быстрого движения* объекта достигается также тогда, когда он снят резко на нерезком, как бы размытом фоне. Возможно сочетание этих двух приемов, когда сам объект и фон несколько смазаны.

Создание динамической композиции возможно и при использовании других средств фотографии. Ощущение движения может возникать при определенном расположении предметов, цветовых, световых пятен, с помощью линейного ритма и т.д.

С понятием движения в фотографии связано понятие *ритма*, который является повторением или чередованием соразмерных элементов композиции. Ритм фотоснимка может передавать визуальное движение или скрытые, не видимые глазом его проявления. Но в том и в другом случае он должен быть эстетически оправдан. Ритм, наряду с другими композиционными принципами, организует пространство, подчиняя его строгой, логической системе. Ритмический ряд может основываться не только на механическом повторении элементов, для его создания могут быть использованы такие свойства предметов, как форма, объем, цвет, фактура и т.д.

Ритм создает определенный психологический настрой, выявляет внутреннюю логическую связь между отдельными элементами окружающего мира.

Одной из основ композиционного построения является *контраст*. Контраст усиливает эмоциональное звучание композиции, делает фотоснимок более выразительным. Контраст может быть построен на соотношениях черного и белого или каких-либо других цветов, на противопоставлении резко изломанных линий мягким очертаниям, на различии фактур, на противопоставлении эмоциональных состояний, масштабов, симметрии и асимметрии, ритма и аритмии, статики и динамики. При этом контрастное сопоставление будет еще более подчеркивать те или иные сопоставимые свойства, качества, особенности предметов, объектов.

Противоположным контрасту выразительным приемом является *тождество*, основанное на метрическом чередовании одинаковых элементов.

Понятие масштаба и масштабности также относится к выразительным средствам фотографии. Соблюдение *масштаба* необходимо для того, чтобы зритель мог реально воспринимать величину изображаемого объекта, для чего обычно вводят в композицию хорошо знакомые предметы для сопоставления их с главным объектом съемки. *Масштабность* в изобразительном искусстве понимается в более широком смысле, чем масштаб. Понятие масштабности, как элемента художественного осмысления, связывается с понятием монументальности. Для того чтобы подчеркнуть масштабность, значительность, монументальность снимаемого объекта, можно применять множество различных композиционных и выразительных средств – контраст, определенное освещение, цвет, ритм и т.д., учитывая при этом законы зрительского восприятия. Так, например, светлое пятно всегда кажется больше, чем равное ему по площади темное. Объект съемки, расположенный на маленькой площади, среди меньших по размеру предметов будет казаться значительнее, чем в окружении более крупных элементов композиции. Вертикальные линии и формы всегда кажутся больше, по сравнению с горизонталями тех же размеров. Соответственно формы, расчлененные по вертикали, будут более монументальными, чем расчлененные по горизонтали.

Масштаб предметов находится в полной зависимости от *перспективы*. Размеры, очертания, форма, окраска меняется по мере изменения положения в пространстве относительно глаза наблюдающего человека. Уменьшение масштабов изображаемых предметов будет пропорционально их отдаленности от фотоаппарата. Этим свойством характеризуется *прямая* или *линейная* перспектива. При такой перспективе обнаруживается стремление параллельных линий, уходящих вдаль, сойтись в одной точке, а грани предметов, совпадающие с лучом зрения глаза, кажутся короче, чем в действительности.

Относительно расстояния между объектом и фотоаппаратом изменяются цвета и тона. Таким образом, толщина воздушного слоя обуславливает *тональную* перспективу, при которой четкость и ясность очертаний исчезают по мере удаления от глаз наблюдающего, уменьшается насыщенность цвета, т.е. в отдалении цвет теряет свою яркость, контрасты светотени смягчаются, глубина кажется более светлой, чем передний план.

Линейная и тональная перспектива существует в природе и запечатляется объективом независимо от воли фотографа. Однако фотограф имеет возможность более четко выявить перспективу на снимке. Так, например, используя короткофокусный объектив, можно значительно расширить пространство, а следовательно, увеличить перспективу, и, наоборот, длиннофокусный объектив ограничит рамки изображения, как бы сожмет, сократит перспективу.

Линейная перспектива значительно увеличивается, если на фотоснимке показать точку схода линий, уходящих вдаль.

Иллюзию большей глубины пространства можно достичь с помощью разработки тональной перспективы, искусственно создавая воздушную дымку и нечеткие очертания предметов вдали.

Расположение предметов на фотоснимке, при котором один предмет частично закрывает другой, также создает впечатление пространственной

глубины. Такой же эффект достигается в том случае, если объект снят резко, а фон расплывчато.

Перспектива в фотографии — важная эстетическая категория, так как от нее зависит глубина изображаемого пространства.

Контрольные вопросы

1. Как изменяется глубина резко изображаемого пространства от изменения значения диафрагмы? 2. Что такое экспонометрирование? 3. В каких единицах измеряется выдержка? 4. Как подразделяется свет по назначению? 5. Что такое удлинительные кольца? Как вычислить их необходимый набор? 6. Что такое ракурсное искажение? 7. Как создать иллюзию быстрого движения объекта?

ГЛАВА IV

ОБРАБОТКА ФОТОПЛЕНКИ И ПЕЧАТАНИЕ НЕГАТИВОВ

§ 13. Негативный черно-белый процесс

Негативный процесс обработки черно-белой пленки складывается из пяти последовательных операций: проявления, промывки, фиксирования, окончательной промывки и сушки.

До тех пор, пока фотопленка не обработана в закрепителе, она должна тщательно оберегаться от проникновения и воздействия на нее света.

В результате воздействия света на светочувствительный слой фотопленки в ней образуется так называемое скрытое изображение. Природа образования скрытого фотографического изображения чрезвычайно сложна и до конца еще не выяснена. Можно предполагать, что оно состоит из атомов серебра, образующихся на поверхности микрокристаллов галогенидов серебра, из которых состоит эмульсия.

Для перевода скрытого фотографического изображения в видимое фотопленку проявляют. Под воздействием проявляющего раствора (проявителя) микрокристаллы галогенидов серебра, имеющие центры (скрытое изображение), химически восстанавливаются и превращаются в микрокристаллы (зерна) металлического серебра. Причем количество восстановленного серебра во много тысяч раз превышает количество серебра, образовавшегося под действием света в микрокристаллах галогенидов серебра.

В процессе проявления серебро появляется в виде тонкого черного слоя внутри желатинового эмульсионного покрытия. Восстановление не распространяется от одного проявляемого микрокристалла галогенида серебра до другого, не имеющего центра проявления, если между ними нет непосредственного контакта. Благодаря этому микрокристаллы галогенидов серебра, не подвергшиеся воздействию света, остаются внутри эмульсионного слоя в прежнем виде и не претерпевают никаких изменений от проявляющего раствора. Эти зерна в дальнейшем удаляют

из эмульсионного слоя в процессе фиксирования, и в местах их расположения образуются прозрачные участки.

Проявление. Проявитель представляет собой чаще всего водный раствор проявляющего, ускоряющего, сохраняющего и противобульварного веществ. Помимо них для специальных целей в проявитель вводят еще некоторые добавочные вещества.

Растворитель не должен влиять на свойства проявляющего раствора. Если в качестве растворителя используют воду, то она должна быть чистой как в химическом отношении (не содержать растворенных в ней солей и газов), так и в механическом (не иметь взвешенных частиц песка и глины, остатков микроорганизмов и других примесей).

Лучше всего использовать дистиллированную воду. В случае использования водопроводной или природной воды ее следует фильтровать, чтобы устранить механические взвеси; газы и микроорганизмы устраняются кипячением, введением водосмягчающих веществ, например, гексаметафосфата натрия (вещество М-19) или трилона Б.

Наиболее широко применяют растворы, содержащие органические проявляющие вещества. Для обработки черно-белых пленок чаще всего используют метол, гидрохинон, фенидон, и амидол преимущественно в смеси метол — гидрохинон или фенидон — гидрохинон. Применение двух проявляющих веществ одновременно объясняется тем, что в смеси два вещества действуют более активно, чем каждый в отдельности.

Метол — энергичное проявляющее вещество, представляющее собой бесцветные или слабоокрашенные кристаллы. При нагревании кристаллы разлагаются не плавясь. Метол растворяется в воде. Растворимость — 2,4 г в 100 мл воды при 15 °С. Он растворим в растворах сульфита и способен проявлять без добавления щелочи с одним сульфитом. Применяется один или с другими проявляющими веществами, главным образом с гидрохиноном. Метолгидрохиноновые проявители с углекислой щелочью (содой) имеют наиболее широкое применение для проявления черно-белых пленок.

Гидрохинон — проявляющее вещество в виде бесцветных или игольчатых кристаллов, иногда сероватых (вследствие окисления и наличия примесей). Легко растворим в воде. Растворимость — около 6 г в 100 мл воды при 15 °С. Гидрохиноновые проявители отличаются большой чувствительностью к изменению температуры и влиянию бромистого калия. Гидрохинон дает очень энергичные проявители с едкой щелочью и малоактивные с углекислотой.

Фенидон — вещество со слабыми проявляющими свойствами, но резко активизирующее гидрохинон. Фенидон представляет собой бесцветный кристаллический порошок, слабо растворимый в холодной воде и быстро в присутствии углекислых солей.

Амидол — одно из самых активных проявляющих веществ. Представляет собой белые или сероватые игольчатые кристаллы, легко растворимые в воде. Амидол темнеет от времени, но не теряет при этом своих проявляющих свойств. Амидоловые проявители нестойки. Хранят амидол в банках с притертой крышкой. Обычно амидоловый проявитель не содержит щелочи, так как может проявлять даже в кислой среде.

Все перечисленные (за исключением фенидона) проявляющие вещества раздражают кожу.

Большинство проявляющих веществ могут проявлять скрытое фотографическое изображение только в том случае, если в растворе присутствует ускоряющее вещество.

Ускоряющее вещество повышает активность проявляющего вещества. К ускоряющим веществам относятся: непитиевая сода (углекислый натрий), поташ (углекислый калий), бура (тетраборнокислый натрий), фосфорнокислый натрий — третичный, едкое кали и едкий натр.

Сода бывает кристаллическая и безводная. Кристаллическая сода представляет собой бесцветные прозрачные кристаллы, выветривающиеся на воздухе. Безводная сода — это белый порошок, наиболее употребляемый как ускоряющее вещество.

Поташ — белый кристаллический порошок. Раствор его имеет сильно щелочную реакцию.

Бура — белые кристаллы, растворимые в воде. Растворимость — 5 мг в 100 мл воды при 20 °С. Растворы обладают слабощелочными свойствами. Применяется главным образом как составная часть мелкозернистых проявителей.

Едкое кали — белые сильно гигроскопические куски или цилиндрические палочки с кристаллической структурой на изломе, легко растворимые в воде. Растворимость — 112 г в 100 мл воды при 20 °С. Во время растворения выделяет много тепла. Как сухой препарат, так и раствор жадно поглощают из воздуха углекислый газ, причем едкое кали переходит в углекислый калий (поташ). Едкое кали **очень ядовито как при попадании внутрь, так и при действии на кожу. Хранят его в банках с хорошо притертой корковой пробкой, залитой парафином.** Входит в состав проявляющих растворов, а также используется для определения наличия тиосульфата натрия в промывных водах.

Едкий натр — матово-белые, желтеющие на воздухе твердые куски или цилиндрические палочки, расплывающиеся на воздухе. Хорошо растворим в воде. Растворимость — 109 г в 100 мл воды при 20 °С. Едкий натр в твердом и растворенном состоянии обладает очень едкими свойствами. **Сильно ядовит! Хранят его в банках с хорошо пригнанной корковой пробкой, залитой парафином.**

Сохраняющее вещество предотвращает окисление проявляющего вещества в проявителе и увеличивает срок сохраняемости раствора.

Необходимость вводить сохраняющее вещество в проявитель вызывается тем обстоятельством, что в процессе восстановления галогенидов серебра образуются побочные продукты, которые помогают быстрому окислению всего проявителя. Сохраняющее вещество связывает эти побочные продукты химической реакции восстановления и тем самым увеличивает сохранность проявителя. К сохраняющим веществам относятся сульфит натрия, реже применяют метабисульфит калия и бисульфит натрия.

Сульфит натрия бывает кристаллический и безводный. Кристаллический сульфит натрия представляет собой бесцветные кристаллы; без-

водный — белый порошок. Тот и другой хорошо растворимы в воде. Растворы имеют щелочную реакцию. На воздухе кристаллический сульфит выветривается и частично окисляется. Одна часть безводного сульфита может быть заменена двумя частями (по массе) кристаллического.

Кроме свойств, консервирующих проявитель, сульфит натрия в больших концентрациях является растворителем бромистого серебра.

В процессе проявления пленки в растворе образуются свободные ионы брома — бромиды. При очень высоких концентрациях бромидов в растворе замедляется скорость проявления. Накопление бромидов в растворе — основная причина его истощения. Проявитель становится бурым, на проявленном изображении возможно появление дихроичной вуали, которую не удастся устранить.

К *противовуалирующим* веществам относятся бромистый калий, бромистый натрий, йодистый натрий, бензотриазол.

Бромистый калий — мелкие прозрачные кристаллы. Хорошо растворим в воде. Помимо того, что он применяется как антивуалирующее вещество, в отбеливающих, ослабляющих и усиливающих растворах находит применение как составное вещество.

При выборе рецептов проявителя для обработки негативных фотопленок нужно учитывать необходимость получения мелкозернистого изображения. Так называемые мелкозернистые проявители содержат большое количество сульфита натрия, который, частично растворяя микрокристаллы галогенида серебра, образует мелкозернистое изображение.

Приведем несколько рецептов подобных проявителей.

Мелкозернистый проявитель Н-1

Вода (30 °С)	800 мл
Гексаметафосфат натрия	2 г
Метол	2 г
Сульфит натрия безводный .	100 г
Гидрохинон	5 г
Бура .	2 г
Воды долить	до 1 л

Время проявления при температуре раствора 20 °С 9—12 мин (в зависимости от типа негативной пленки).

Метоловый проявитель

Вода (32—40 °С)	700 мл
Метол	8 г
Сульфит натрия безводный	125 г
Сода кальцинированная	5,76—6 г
Бромистый калий	2,5 г
Воды долить	до 1 л

Проявитель мягко работающий, выравнивающий. Обеспечивает мелкозернистое изображение с хорошо проработанными деталями. Время проявления при температуре раствора 20 °С 7–14 мин.

Метолгидрохиноновый проявитель

Вода (30–40 °С)	700 мл
Метол	1,5 г
Сульфит натрия безводный	100 г
Гидрохинон	1 г
Бура кристаллическая	1,5 г
Борная кислота	2 г
Бромистый калий	0,15 г
Воды долить	до 1 л

Проявитель мягко работающий, выравнивающий. Обеспечивает мелкозернистое изображение.

Для облегчения проявления черно-белых фотопленок проявители выпускают в виде таблеток, растворимых в воде:

Проявитель № 1

Метол	1,0 г
Гидрохинон	5,0 г
Сульфит натрия безводный	26,0 г
Натрий углекислый безводный	20,0 г
Бромистый калий	1,0 г
Вода	1 л

Время проявления при температуре раствора 20 °С 4–8 мин. Этот проявитель пригоден и для фототехнических пленок.

Методовый проявитель ОРВО № 14

Вода (30–40 °С)	700 мл
Метол	4,5 г
Сульфит натрия безводный .	85 г
Сода кальцинированная	1 г
Бромистый калий	0,5 г
Воды долить	до 1 л

Проявитель выравнивающий, мелкозернистый. Время проявления при температуре раствора 20 °С 12–15 мин.

Фиксирование (закрепление) — важнейший этап при фотохимической обработке фотопленки. После проявления ее обязательно *промывают*, чтобы вымыть остатки проявляющего раствора; в пленке остается много галогенидов серебра, которые практически невозможно удалить из эмульсионного слоя простой промывкой из-за ничтожной раство-

римости в воде. Поэтому пленку обрабатывают в фиксажном растворе. Последний, реагируя с галогенидами серебра, образует в эмульсионном слое легко растворимые химические соединения.

Основным веществом фиксирующих растворов служит тиосульфат натрия. Это бесцветные кристаллы, плавящиеся в своей кристаллизационной воде при 56°C . Растворимость — 60 г в 100 мл воды при 20°C . Растворение производят в горячей воде, так как при этом происходит сильное охлаждение. Тиосульфат натрия хорошо растворяет бромистое и хлористое серебро.

В зависимости от типа фотопленки (природы галогенидов серебра и толщины эмульсионного слоя) один и тот же фиксирующий раствор действует с разной скоростью.

С повышением температуры фиксажа время обработки значительно снижается.

В практике обработки фотопленок применяют простые (нейтральные), кислые и кислые дубящие фиксажи.

Простой фиксаж содержит только один тиосульфат натрия. В нем фиксируют цветные фотопленки.

Кислые фиксажи применяют для обработки черно-белых пленок, так как простой фиксаж не предохраняет эмульсионный слой от окрашивания продуктами окисления проявителя, сохраняющимися в слое даже после промывки в воде.

Кислые дубящие фиксажи используются при работе при повышенной температуре и содержат тиосульфат натрия, квасцы, кислоту или кислую соль (уксусную, лимонную, борную, бисульфит натрия, метабисульфит калия и др.), препятствующие окрашиванию желатина продуктами окисления проявителя, которые нейтрализуются в кислой среде и предупреждают плавление эмульсионного слоя. Алюмокалиевые и хромокалиевые квасцы дубят желатиновый эмульсионный слой.

Фиксажи подвержены разложению на свету, поэтому их нужно хранить в темных сосудах. При приготовлении растворов ни в коем случае нельзя вливать кислоту в раствор тиосульфата натрия. Когда в качестве подкисляющего вещества применяют кислоты, то их растворы с сульфидом натрия нужно заготавливать отдельно.

Для приготовления кислого дубящего фиксажа заготавливают три раствора: тиосульфата натрия, бисульфита и квасцов. Сначала вливают раствор бисульфита в раствор тиосульфата и только в последнюю очередь вливают раствор квасцов.

Фиксирование негативной черно-белой фотопленки следует производить в кислых фиксажах. Приведем некоторые рецепты кислых фиксажей:

I	Тиосульфат натрия кристаллический .	200 г
	Метабисульфит калия	30 г
	Вода	1 л

II. Тиосульфат натрия кристаллический .	300 г
Сульфит натрия безводный .	30 г
Уксусная кислота ледяная	15 мл
Борная кислота	8 г
Алюмокалиевые квасцы	15 г
Вода	1 л
III. Вода (50 °С)	750 мл
Тиосульфат натрия кристаллический	200 г
Бисульфит калия	20 г
Воды долить .	до 1 л

Нормальная температура фиксирующих растворов 18 °С. Время фиксирования 2—6 мин.

Следует помнить, что кислые фиксажи могут разложить цветное изображение, поэтому их нельзя применять для обработки цветных фотопленок.

Промывка водой — необходимый процесс при обработке как черно-белых, так и цветных фотопленок. Промывка после фиксирования имеет особое значение. Изображение на фотопленке будет закреплено лишь в том случае, если из эмульсионного слоя будут вымыты тиосульфат натрия и растворимые серебряно-тиосульфатные соединения, образовавшиеся в процессе фиксирования.

Фотопленка требует длительной промывки после фиксирования. Практически ее полностью не отмывают. Особенно тщательной промывки требуют негативные пленки длительного хранения и цветные фотопленки.

Скорость промывки зависит от температуры промывной воды, состава фиксажа и степени фиксирования фотопленки. Однако повышение температуры промывной воды по сравнению с температурой обрабатываемых растворов нежелательно, так как приводит к набуханию желатинового слоя и его размягчению, возможно его плавление или сморщивание (ретикуляция).

Сушка фотопленки — заключительный процесс ее обработки. После фиксирования и промывки эмульсионный слой содержит значительное количество влаги. Сушат фотопленку на воздухе при относительно небольшой температуре (16—20 °С) и небольшой влажности. После сушки пленки остаточная влажность должна быть 15 %. Пересушивание пленки, например при 10% остаточной влажности, приводит к повышению ее хрупкости. Эмульсионный слой становится обезвоженным, с зернистой структурой, иногда принимаемой за зернистость изображения.

Недопустима сушка пленки горячим воздухом, на солнце и лампами накаливания, так как это приводит к расплавлению ее желатина, сползанию и потере изображения.

Обработку современных фотопленок, их зарядку в проявляющий бак, проявление, первую промывку и погружение в фиксаж производят в темноте, чтобы исключить какое бы то ни было воздействие света

на пленку. После погружения в фиксаж промывку и сушку пленки можно производить на свету.

Для того чтобы получить хороший негатив, важно точно определить продолжительность проявления пленки. Правильно экспонированную пленку необходимо проявлять столько минут, сколько указано на ее упаковке.

Проявление по способу визуальной оценки пробы, которая должна соответствовать основному материалу по экспозиции, сводится к тому, что сначала проявляют часть пробы такое время, которым наиболее часто пользуются при проявлении данного типа фотопленки. Просматривая проявленную пробу, на глаз оценивают изображение и устанавливают режим проявления, т.е. решают сократить или увеличить время проявления. Иногда делают несколько проб, чтобы точнее установить режим обработки материала.

Способ проявления по пробам часто применяют для получения доброкачественного изображения, неправильно экспонированного или снятого в неблагоприятных условиях освещения.

Способ проявления по пробам неприменим для обработки цветных пленок, так как невозможно визуально оценить баланс контрастности частичных слоев.

В подавляющем большинстве случаев пользуются третьим способом — проявлением по заданной продолжительности в данном проявляющем растворе. Этот способ прост, режим обработки устанавливается заводом-изготовителем фотопленки для рекомендованного им же рецепта проявителя. В этом случае негативные фотопленки будут обработаны до одного значения гаммы (коэффициента контрастности), так как заданная продолжительность проявления, указанная заводом-изготовителем, выведена на основании сенситометрических характеристик испытуемой фотопленки.

§ 14. Печать фотоснимков

Существует несколько видов фотопечати.

Один из них — **контактное печатание**, при котором фотоотпечатки получаются по размеру равными оригиналу. Этот способ фотопечати обычно используют при работе с оригиналами размером не менее 9X12 см. С помощью контактного печатания можно получить контрольные фотоотпечатки, по которым производится отбор кадров для проекционного печатания.

При контактном печатании позитивный фотоматериал накладывается на поверхность оригинала (позитива или негатива). Для этого часто используется копировальная рамка, представляющая собой деревянную или металлическую раму-основание, размером, как правило, равным формату фотобумаги, в которую вставлено стекло, прикрываемое деревянной крышкой с пружинящим зажимом. Оригинал (негатив или позитив), который кладется непосредственно под стекло, и фотобумагу помещают в копировальную рамку так, чтобы их эмульсионные слои были обращены друг к другу, после чего их прижимают крышкой. Затем

включают источник света, расположенный со стороны стекла, на время (выдержку). Мощность источника света, расстояние от него до рамки и продолжительность экспонирования выбирают в зависимости от особенностей оригинала. Например, если негатив имеет достаточную среднюю плотность на всех участках, освещение должно быть равномерным. При неодинаковой средней плотности, образовавшейся в результате неудачного освещения во время съемки, получить отпечаток с хорошей проработкой деталей при равномерном освещении, как правило, не удастся. В этом случае необходимо произвести *оттенение*, т.е. изменить освещенность различных по плотности участков негатива с помощью перераспределения светового потока или наложения рассеивающих полупрозрачных кусочков бумаги или кальки на участки негатива с малой оптической плотностью.

Контактное печатание может производиться на копировальном станке, состоящем из светонепроницаемого корпуса, внутри которого размещают несколько источников света. Один из них дает *неактивный* свет, т.е. не оказывающий воздействия на светочувствительный слой. Он служит в качестве подсветки при совмещении негатива и позитива перед печатью. Другие источники света дают *белый* свет, используемый при экспонировании. В верхней части станка имеется отверстие, покрытое прозрачным стеклом. На него помещают негатив, поверх которого кладут позитивный фотоматериал и прижимают его к негативу крышкой. Источники белого света включаются автоматически или вручную при закрывании крышки. В некоторых копировальных станках источники света включаются по одному или группами, что дает возможность изменять освещенность отдельных участков негатива.

Проекционное, или оптическое, печатание позволяет в большей степени, чем контактное, влиять на конечный результат, внося в изображение некоторые изменения, исправляющие погрешности, допущенные во время съемки. Проекционное печатание производится с помощью фотоувеличителя, который дает возможность получить уменьшенное, увеличенное или равное по размеру с негативом позитивное изображение.

В процессе печатания с помощью фотоувеличителя негативное изображение через оптическое устройство проецируется на эмульсионный слой позитивного фотоматериала. В работе с фотоувеличителем фотограф может выбрать нужный ему масштаб увеличения или уменьшения, произвести фокусировку объектива и с помощью кадрирующей рамки осуществить кадрирование.

Фотоувеличитель представляет собой оптико-механическое устройство, в которое входят проекционная головка с осветителем, негативодержатель и узел перемещения объектива, вертикальная стойка и стол-экран. Негатив эмульсионной стороной к объективу вставляется в негативодержатель, состоящий из двух рамок с прямоугольными вырезами и ограничителей, предотвращающих смещение негатива при печати, после чего включается проекционная лампа осветителя. Его световой поток проходит через негатив и попадает в объектив, который фокусирует изображение на светочувствительном слое фотоматериала, помещенного на столе-экране. Передвигая по штанге корпус увеличителя ближе

или дальше от экрана, можно менять размер изображения. Существуют фотоувеличители, в которых возможен поворот проекционной головки вокруг вертикальной оси на 180° для проецирования изображения на пол при необходимости в большем увеличении или на 90° для проецирования на вертикальную поверхность. У некоторых фотоувеличителей при изменении положения проекционной головки объектив фокусируется автоматически с помощью тяг и рычагов, обеспечивающих его соответствующее перемещение. В обычных увеличителях резкость изображения достигается путем ручного перемещения объектива.

Необходимо помнить, что перед печатанием негатив следует тщательно очистить, протерев его со стороны подложки слегка влажной тканью для удаления пыли и пятен от промывной воды. Со стороны эмульсионного слоя негатив надо очистить от пыли мягкой кистью.

Важной частью фотоувеличителя является конденсор, направляющий световой поток, идущий от лампы осветительного фонаря. Наиболее распространенные конденсоры состоят из двух одинаковых плосковыпуклых линз, обращенных друг к другу сферическими поверхностями.

В фотоувеличителях, предназначенных для цветной печати, проекционная головка имеет гнездо, в которое помещают корректирующие светофильтры.

При проекционном печатании также применяют оттенители и маски для выравнивания оптической плотности.

После того как будут закончены необходимые приготовления для печати, необходимо закрыть объектив красным светофильтром и положить на экран увеличителя лист фотобумаги светочувствительным слоем вверх. Чтобы бумага на столе лежала ровно, ее надо прижать куском чистого стекла или кадрирующей рамкой. Затем необходимо потушить свет в увеличителе, отвести в сторону красное стекло и опять включить свет на несколько секунд.

Время выдержки определяется следующим способом. Сначала наводят на резкость и закрывают объектив красным светофильтром, после чего кладут небольшой кусок фотобумаги на то место, куда проецируется сюжетно важная часть кадра. Взяв кусок картона или лист черной бумаги, отводят в сторону красное стекло и сразу начинают считать секунды. Через 1 с прикрывают картонкой часть фотобумаги, лежащей на экране, еще через 1 с — следующую, не открывая предыдущей, потом через 2 с, через 4, 8, 16 с и т.д., каждый раз удваивая время.

Когда весь лист окажется совсем закрытым, на нем будут экспонированы полосы с разными выдержками — 1, 2, 4, 8 с и т.д. Эту пробу нужно положить в проявитель на 2 мин. Дольше проявлять не следует, так как изображение не улучшится, а ухудшится, может появиться серая вуаль или желтая окраска отпечатка.

После промывки и фиксирования пробу выносят на свет для просмотра. Смотреть пробы при красном свете, не имея достаточного опыта, не следует, так как отпечатки кажутся гораздо темнее и контрастнее, чем они есть на самом деле.

Приступая к фотопечати, надо определить оптимальную продолжительность проявления фотобумаги, необходимую для образования мак-

симальной оптической плотности почернения фотослоя при отсутствии вуали. Для этого образцы фотобумаги, с которой предстоит работать, проявляют на свету в течение 1, 2, 4 мин и после фиксирования сравнивают между собой. Минимальное время проявления покажет тот образец фотобумаги, начиная с которого приращение плотности не наблюдается. При температуре 20 °С в энергичных проявителях это время составляет 1—2 мин, а в нормальных — 2—4 мин.

Экспонирование фотобумаги при печати должно быть таким, чтобы проявление продолжалось не менее времени, определенного путем пробного проявления. Обрабатывать бумагу дольше вполне допустимо, а иногда и необходимо. Чернее, чем на эталонном образце, глубокие тени отпечатка не станут, но вуаль может образоваться. Поэтому необходимо провести и второе испытание — определить максимальную продолжительность проявления до появления вуали при красном лабораторном освещении. Фотобумагу подбирают соответственно контрасту изображения на негативе с учетом его художественных особенностей, сделав предварительные контрольные отпечатки со всех негативов, подготовленных к печати. Следует учитывать, что для увеличения нужно брать бумагу более мягкую, чем для контактной печати.

Контрольные отпечатки также помогут определить необходимую кадрировку фотоснимка.

После того как экспонирование будет окончено, опустите лист фотобумаги в проявитель. Приведем один из рецептов:

Метол	4 г
Сульфит натрия безводный .	20 г
Натрий углекислый безводный	20 г
Бромистый калий	0,5 г
Вода	до 1 л

Погружать лист нужно так, чтобы проявитель быстро и равномерно покрыл всю бумагу, иначе на отпечатке могут проявиться пятна и полосы. Во время проявления ванну нужно покачивать, следя за тем, как появляется изображение. Если выдержка при печати была правильной, то приблизительно за 2 мин изображение полностью проявится. После этого отпечаток опускают в проточную воду на 3—4 с, а потом — в закрепитель. Минут через пять отпечаток можно выносить на свет.

Следует учитывать, что на фотоотпечатке могут обнаружиться дефекты различного происхождения.

Дефекты негатива, образовавшиеся при съемке

1. Общая нерезкость изображения в результате неточно сфокусированного объекта съемки.

2. Частичная нерезкость изображения в результате коробления фотопленки в фильмовом канале фотоаппарата из-за плохого ее натяжения перематывающим механизмом.

3. Нерезкость изображения движущегося объекта (смазанное изображение) вследствие несоответствия скорости экспонирования и скорости движения фотографируемого объекта (если этот дефект не сделан преднамеренно с композиционной целью).

4. Сдвиг контуров изображения из-за сотрясения фотоаппарата в момент выдержки (сдвоенное изображение).

5. Возникновение сильных рефлексов при съемке блестящих объектов.

6. Очень большие ореолы отражения на ночных снимках.

7. Образование частичной соляризации негативного изображения при съемке ярко освещенных объектов (например, солнца).

8. Все виды засветки негативного фотоматериала во время зарядки в кассету или фотоаппарат при проникновении в него света из-за неисправности корпуса.

9. Глубокие царапины на эмульсионном слое негатива при неаккуратной зарядке фотоматериала в кассету или в момент перемотки фотопленки: после очередной съемки; при протягивании фотопленки через рамку фотоувеличителя или смотровую лупу. Причина — заусенцы в рамках и загрязнения.

10. Чрезмерно плотные негативы из-за большой передержки; очень прозрачные — из-за сильной недодержки.

Дефекты негатива, образовавшиеся в результате несоблюдения режима обработки фотоматериала

1. Все виды засветок от лабораторного фонаря.

2. Краевая вуаль, образовавшаяся из-за старения светочувствительного слоя.

3. Электроразряды на фотопленке, имеющие вид темных елочек. Причина — фабричный брак. Образуются также при трении светочувствительного слоя (например, если по нему провести сухой рукой) до его проявления.

4. Мраморовидность негативного изображения. Причина — недостаточное перемешивание проявителя при обработке негативного материала.

5. Ретикуляция (сморщивание эмульсионного слоя) в результате большой разницы температур обрабатывающих растворов (чаще всего закрепителя или промывной воды), а также плохого дубления при изготовлении эмульсионного слоя.

6. Сползание эмульсионного слоя вследствие обработки фотоматериала в теплых растворах или плохого дубления при изготовлении.

7. Светлые полосы, начинающиеся от участка негатива с большой оптической плотностью. Образуются при вертикальном проявлении вследствие неперемешанного раствора в банке.

8. Прозрачные пятнышки и точки от пузырьков воздуха, прилипших к эмульсионному слою фотоматериала при его погружении в проявитель.

9. Образование пузырьков разного размера в результате обработки или промывки при повышенной температуре негативного фотоматериала плохого дублирования.

10. Неровные пятна и полосы. Причина — светочувствительный слой не сразу покрывается раствором проявителя.

11. Неровные пятна различной формы в результате повреждения эмульсионного слоя бактериями и насекомыми.

12. Сдёрнутый ногтями слой с влажного негатива.

13. Подтёки расплавленного желатина. Причина — сушка негатива в помещении с высокой температурой, вблизи от отопительного прибора или на прямом солнечном свете.

Дефекты фотоотпечатка, образовавшиеся из-за ошибок, допущенных при позитивном процессе обработки

1. Концентрические темные и светлые полосы (так называемые кольца Ньютона). Возникают при наличии пятен на блестящей стороне пленки, пыли или другой грязи на прижимных стеклах негативной рамки, или при слишком сильном зажиме этими стеклами негатива.

2. Темная или слишком светлая центральная часть отпечатка в результате неправильного центрирования лампы увеличителя.

3. Отпечатки пальцев на снимке из-за небрежного обращения как с фотопленкой, так и с фотобумагой.

4. Общая вуаль на отпечатке при передержке при экспонировании, использовании плохого светофильтра в фонаре фотоувеличителя, проявляющего раствора или фотобумаги низкого качества.

5. Серые пятна и линии в результате сильного механического давления на эмульсионный слой фотобумаги, неаккуратного обращения с фотоматериалом.

6. Светлые пятна и полосы в результате одновременного погружения в проявляющий раствор всей поверхности листа фотобумаги.

7. Белые или светлые круглые пятна. Причина — препятствование пузырьками воздуха контакту проявителя с эмульсионным слоем фотобумаги.

8. Желтые пятна в результате плохо отфиксированных отпечатков.

9. Желто-коричневая окраска вследствие слишком долгого проявления в истощенном проявителе.

10. Цветные пятна неправильной формы зеленовато-желтого или розово-фиолетового цвета из-за недостаточно полного закрепления.

11. Пузырение и отслаивание эмульсии от подложки вследствие фабричного брака, высокой температуры обрабатывающих растворов и воды, высокой концентрации закрепителя.

Многие из перечисленных выше дефектов можно устранить с помощью *ретуши*. Ретушь подразделяется на *техническую* (удаление технических дефектов) и *художественную* (изменение характера изображения).

Ретуширование может производиться как на негативах, так и на позитивах. Одним из самых простых способов ретуширования является соскабливание, которое применяют при работе с фотоотпечатками на

глянцевой бумаге. Скребок удаляют темные пятна, линии и полосы. Ретушь, тщательно исполненная соскабливанием, не видна, когда ее рассматривают только под прямым углом. В иных случаях она резко выделяется.

Отпечатки, сделанные на матовой фотобумаге, можно ретушировать с помощью акварельной краски, анилинового красителя, соуса или графитного карандаша.

Аналогичному процессу ретуширования могут подвергаться негативы.

Глянцевые фотобумаги после окончания химической обработки и тщательной промывки глянцуют. Для этого фотобумагу опускают в раствор пищевой соды на несколько минут, а затем плотно прикатывают эмульсионным слоем к полированной поверхности стекла, металлической пластины или плексигласа, предварительно хорошо промытой, а в некоторых случаях протертой спиртом. Глянцевание ускоряется, если во время сушки фотобумагу подогреть с помощью электроглянцевателя — прибора для глянцеования фотоотпечатков.

Бумагу заранее можно обработать в дубящих растворах, что усиливает глянец. Очень важно плотно прикатать резиновым валиком бумагу к гладкой поверхности так, чтобы между бумагой и поверхностью стекла не осталось пузырьков воздуха.

Одновременно с глянцеованием происходит и сушка, по окончании которой отпечатки отскакивают от стекла.

§ 15. Особые способы обработки фотоматериалов

В художественной фотографии применяются особые способы обработки как позитивов, так и негативов, позволяющие получать различные изобразительные эффекты.

Для того чтобы улучшить изображение мелких деталей, прибегают к голокопии. Смысл этого процесса заключается в том, что при отбеливании металлическое серебро переходит в хлористое, образующее мелкозернистое изображение. Этот способ рекомендуется при репродуцировании старых и некачественных оригиналов.

Способ ВД (выделение деталей) позволяет повышать контраст между деталями изображения. Его применяют при научной и репродукционной съемке, когда необходимо высокое качество изображения. При этом используются высококонтрастные фотоматериалы.

После обработки в специальном проявителе фотоматериал прикатывают эмульсионным слоем к стеклу. Происходит так называемое "голодное проявление", осуществляемое при ограниченном доступе проявителя к эмульсионному слою. Местное истощение проявителя приводит к тому, что детали изображения проявляются тем дольше, чем меньше их скорость, так как на сильно экспонированных участках раствор истощается быстрее, чем на участках с меньшей экспозицией. В результате темные детали объекта оказываются хорошо проработанными, а яркие достигают нормальной плотности.

Чтобы композиция фотосъемки была выполнена в светлой тональности, т.е. в ней бы отсутствовали темные поверхности, кроме несколь-

ких черных точек, подчеркивающих светлую гамму, при съемке объектов необходимо создать мягкое освещение. Обычно для этого источники света покрывают рассеивателями — тюлевыми и марлевыми сетками. Свет должен быть не прямым, а отраженным от потолка и стен, а фон — светлым и освещаться отдельным направленным источником света. При съемке на натуре фоном может служить небо. Но при этом необходимо применять голубой светофильтр.

Наиболее благоприятная погода для создания позитива в светлой тональности — пасмурная, когда нет резких теней. В этом случае рекомендуется использовать отражатель из фольги или белой бумаги.

Негатив обрабатывается мягким выравнивающим проявителем. Цель позитивного процесса при получении позитива в светлой тональности — получить полную шкалу тонов. Особенно важно, чтобы позитив максимально проявился, иначе тональность будет серой.

Рекомендуется применять разбавленные позитивные проявители. Их концентрация должна быть тем больше, чем меньше шкала тонов. Для предотвращения вуали в раствор можно добавить бромистый калий или бензотриазол.

Получить позитив в светлой тональности можно и другим способом: сначала обработать позитив в контрастно работающем, а затем в мягко работающем проявителе.

Монохромия — эффектный способ обработки фотографической пленки. Особенно выразительные отпечатки получаются при сочетании монохромии с другими способами — зернистостью, сверхконтрастностью. Монохромия может быть достигнута при печатании с черно-белого негатива на цветную бумагу с цветными корректирующими светофильтрами. Тон изображения создается с помощью различных комбинаций светофильтров по их плотности. Если же светофильтры не используются, тон позитива будет полностью зависеть от свойств цветной фотобумаги и плотности негатива.

Монохромный негатив можно получить и непосредственно во время съемки. Для этого проводится съемка на цветную негативную фотопленку со светофильтром. В этом случае тон изображения будет также зависеть от цвета и плотности светофильтра. С такого негатива позитив может печататься без цветной корректировки или с корректировкой, усиливающей звучание заданного цвета.

Черно-белые изображения можно окрашивать с помощью химических реактивов. Но их цветовая гамма невелика.

Способ получения **крупнозернистого изображения** при съемке на высокочувствительную фотопленку или при съемке с передержкой. В этом случае необходимо негатив обработать в слабом растворе ослабителя и печатать позитив с сильным увеличением.

Крупнозернистого изображения можно достичь, используя особые способы проявления: в активном, быстро работающем растворе, в растворе с повышенной или пониженной температурой, но при длительном проявлении и очень высокой концентрации раствора.

Один из способов получения крупнозернистого изображения основан на том, что на зернах металлического серебра в проявленном негативе

осаждаются частицы непрозрачного вещества, в результате чего после печатания через фотоувеличитель создается впечатление зернистости изображения. Для этого негатив обрабатывают в усиливающем растворе.

Крупнозернистое изображение можно получить и при печатании. Для этого используют контрастные фотопленки типа ФТ, "Микрат-200". Печать производится с уменьшением промежуточного позитива, изготовленного на фотопленке низкой чувствительности. Последующее сверхувеличение дает крупнозернистое изображение. Иногда в этих же целях используют негатив растра. На высокочувствительную пленку снимают равномерно освещенную белую поверхность, затем пленку обрабатывают в позитивном проявителе. С нее печатают диапозитив на контрастную фотопленку, с которой контактным способом на негативную пленку печатают негатив и проявляют в контрастном проявителе. Так получают негатив растра. Его складывают с негативом изображения и печать производится с двух негативов. Негатив растра может быть изготовлен и с помощью матового стекла.

Способ печатания, называемый **негатив — позитив**, позволяет в черно-белой и цветной фотографии изменять тональность и цветность изображения. Такой эффект достигается при печатании со сложенных вместе (эмульсионными слоями друг к другу) негатива и диапозитива. Одной из разновидностей этого способа является барельеф, при котором негатив и диапозитив немного сдвигаются относительно друг друга и при печатании возникают черные или белые контуры, создающие эффект выпуклости.

Изогелией называют такой способ печатания, при котором происходит разделение полутонового фотографического изображения на участки, имеющие одинаковую светлоту и яркость. В результате изображение получает ярко выраженный графический характер. Изогелия широко используется в художественной фотографии. Простейший вариант изогелии — это выделение самой темной и самой светлой части фотоснимка. В итоге получается силуэт. Но возможно разделение и на большее количество тонов.

Для того чтобы получить изображение в технике изогелии, необходимо с оригинального негатива изготовить промежуточные позитивы. Их количество зависит от числа тонов, которое требуется получить в конечном позитиве и от равномерности перехода между смежными тонами. Промежуточных позитивов всегда должно быть на один меньше, чем задуманных тонов; в то же время, чем равномернее будет переход от одного тона к другому, тем больше должно быть позитивов. Процесс получения изогелий очень сложен и продолжителен. Схематично изогелический процесс складывается из нескольких стадий. Сначала с исходного негатива печатаются первые промежуточные позитивы на высококонтрастной фотопленке. Их печатают с различными выдержками так, чтобы первая давала проработку теней, вторая — темных полутонов, третья — светлых полутонов, четвертая — светов. Затем с каждого промежуточного негатива печатают дубликат-негатив, с дубль-негатива — второй промежуточный позитив, с него — еще один дубль-негатив и только после этого — саму изогелию.

Псевдосоляризация — этот способ обработки, когда фотоматериал проявляется при сверхсильном освещении, под воздействием которого происходит процесс обращения, т.е. наиболее светлые детали изображения воспроизводятся наименьшими плотностями, а наиболее темные — наибольшими. Псевдосоляризация позволяет добиться впечатления графичности изображения за счет образования контурных линий на границах контрастных участков.

Кроме перечисленных выше существует еще ряд оригинальных способов обработки фотоматериалов, например структурное изображение, люминография, фотограмма, ретикуляция и др.

§ 16. Оборудование фотолаборатории

В помещении для проявления и зарядки пленки должны находиться стол, проявочные бачки, лабораторные фоточасы, термометры, мерные стаканы и сушильный шкаф.

Проявочный бачок представляет собой светонепроницаемый цилиндрический резервуар, изготовленный из непрозрачной пластмассы и предназначенный для химико-фотографической обработки фотопленок. В резервуар помещены одна или две разъемные катушки, имеющие направляющие в виде спирали, которые обеспечивают необходимые промежутки между витками наматываемой пленки. Через эти промежутки к эмульсионному слою пленки поступают вода и растворы. Катушки бачков, предназначенные для обработки 35-мм фотопленки, имеют одну спираль, а для 60-мм — две спирали. Двухкатушечные бачки используются для одновременной обработки двух 35-мм пленок или одной 60-мм.

Лабораторные фоточасы обеспечивают отсчет времени и сигнализацию при обработке фотоматериала. Фоточасы имеют звонок, включающийся по истечении заданного времени. Для удобства работы в темноте они оборудованы светящимся циферблатом. Диапазон отсчета времени обычно от 1 до 50 мин.

При обработке фотоматериалов необходим *термометр* для измерения температуры раствора, оказывающей значительное влияние на его свойства.

Сушильный шкаф используется для сушки фотопленок потоком нагретого и очищенного от пыли воздуха после их обработки и окончательной промывки. Воздух нагнетается вентилятором через очистительные фильтры и электронагревательные элементы. Сушильный шкаф имеет систему автоматического регулирования температуры и скорости воздушного потока.

В помещении для печатания должны находиться фотоувеличитель с кадрирующей рамкой, копировальная рамка или копировальный станок, ванны или кюветы, лабораторный фотофонарь и реле времени.

Кюветы представляют собой плоские сосуды с ребристым или профилированным дном и со сливным носиком в одном из углов. Они

предназначаются для обработки фотопленок, фотопластинок и фотобумаги. Кювет должно быть не менее трех; для проявления, фиксирования и промывки.

Размер кювет выбирается в зависимости от формата фотоматериала. Бывают кюветы размером 9X12, 13X18, 18X24, 18X30, 30X40, 50X60 см.

Лабораторный фонарь создает неактивное освещение для работы с позитивными фотоматериалами. В его металлическом или пластмассовом корпусе помещена электролампа не более 40 Вт, расположенная перед отверстием, закрытым защитным светофильтром. С помощью светофильтра выделяются такие световые лучи, к которым данный фотоматериал нечувствителен. Следует учесть, что фонарь не должен быть расположен ближе 1 м от открытой светочувствительной поверхности фотобумаги. Лабораторный фонарь может быть одноцветным или трехцветным. Одноцветный имеет один защитный светофильтр, трехцветный — три светофильтра, что позволяет быстро изменять характер освещения.

Реле времени (таймеры) предназначены для включения лампы фотоувеличителя на заданное время. Используются также для включения осветителей в контактной станке и при репродукционной съемке. В некоторых схемах на время включения фотоувеличителя выключается лабораторный фонарь. Различаются по диапазону устанавливаемых выдержек 60—120 с (с точностью длительности выдержек 3—10 %), числу диапазонов и мощности ламп, которые может включать реле.

При химической обработке фотоматериалов необходимо использовать *пинцеты*. Их должно быть не менее двух. Желательно иметь пинцеты из нержавеющей стали или пластмассы, захваты которых должны быть плоскими, гладкими, без зазоров.

В светлом помещении размещаются стол, электроглянцеватель, резак и химические весы для составления растворов.

Электроглянцеватель (ЭГ) предназначен для горячей сушки и глянцева фотоотпечатков на бумагах, допускающих горячую сушку. Он состоит из станины с подогревающим устройством, закрытым полированными металлическими пластинами. Промытые отпечатки прикатывают валиком к этим пластинам, затем их устанавливают на станину и прижимают полотняными накладками. При температуре 60—70 °С для сушки требуется 7—8 мин. Перед накаткой отпечатков пластину тщательно промывают содовым раствором или моющим средством, ополаскивают водой, а затем протирают ацетоном или спиртом. ЭГ выпускают с пластинами размером 24X30 или 30X40 см.

Аппарат полуавтоматической сушки отпечатков (АПСО) используется для непрерывного массового глянцева и сушки фотоотпечатков. Он состоит из полированного полого барабана из нержавеющей стали, который приводится во вращение электромотором с редуктором и нагревается изнутри электрическими нагревательными элементами кольцевой полотняной ленты, прилегающей к барабану снаружи. На ленту накладываются мокрые фотоотпечатки эмульсионным слоем вверх для глянцева, а для сушки — вниз.

Псевдосоляризация — этот способ обработки, когда фотоматериал проявляется при сверхсильном освещении, под воздействием которого происходит процесс обращения, т.е. наиболее светлые детали изображения воспроизводятся наименьшими плотностями, а наиболее темные — наибольшими. Псевдосоляризация позволяет добиться впечатления графичности изображения за счет образования контурных линий на границах контрастных участков.

Кроме перечисленных выше существует еще ряд оригинальных способов обработки фотоматериалов, например структурное изображение, люминография, фотограмма, ретикуляция и др.

§ 16. Оборудование фотолаборатории

В помещении для проявления и зарядки пленки должны находиться стол, проявочные бачки, лабораторные фоточасы, термометры, мерные стаканы и сушильный шкаф.

Проявочный бачок представляет собой светонепроницаемый цилиндрический резервуар, изготовленный из непрозрачной пластмассы и предназначенный для химико-фотографической обработки фотопленок. В резервуар помещены одна или две разъемные катушки, имеющие направляющие в виде спирали, которые обеспечивают необходимые промежутки между витками наматываемой пленки. Через эти промежутки к эмульсионному слою пленки поступают вода и растворы. Катушки бачков, предназначенные для обработки 35-мм фотопленки, имеют одну спираль, а для 60-мм — две спирали. Двухкатушечные бачки используются для одновременной обработки двух 35-мм пленок или одной 60-мм.

Лабораторные фоточасы обеспечивают отсчет времени и сигнализацию при обработке фотоматериала. Фоточасы имеют звонок, включающийся по истечении заданного времени. Для удобства работы в темноте они оборудованы светящимся циферблатом. Диапазон отсчета в времени обычно от 1 до 50 мин.

При обработке фотоматериалов необходим *термометр* для измерения температуры раствора, оказывающей значительное влияние на его свойства.

Сушильный шкаф используется для сушки фотопленок потоком нагретого и очищенного от пыли воздуха после их обработки и окончательной промывки. Воздух нагнетается вентилятором через очистительные фильтры и электронагревательные элементы. Сушильный шкаф имеет систему автоматического регулирования температуры и скорости воздушного потока.

В помещении для печатания должны находиться фотоувеличитель с кадрирующей рамкой, копировальная рамка или копировальный станок, ванны или кюветы, лабораторный фотофонарь и реле времени.

Кюветы представляют собой плоские сосуды с ребристым или профилированным дном и со сливным носиком в одном из углов. Они

предназначаются для обработки фотопленок, фотопластинок и фотобумаги. Кювет должно быть не менее трех; для проявления, фиксирования и промывки.

Размер кювет выбирается в зависимости от формата фотоматериала. Бывают кюветы размером 9X12, 13X18, 18X24, 18X30, 30X40, 50X60 см.

Лабораторный фонарь создает неактивное освещение для работы с позитивными фотоматериалами. В его металлическом или пластмассовом корпусе помещена электролампа не более 40 Вт, расположенная перед отверстием, закрытым защитным светофильтром. С помощью светофильтра выделяются такие световые лучи, к которым данный фотоматериал нечувствителен. Следует учесть, что фонарь не должен быть расположен ближе 1 м от открытой светочувствительной поверхности фотобумаги. Лабораторный фонарь может быть одноцветным или трехцветным. Одноцветный имеет один защитный светофильтр, трехцветный — три светофильтра, что позволяет быстро изменять характер освещения.

Реле времени (таймеры) предназначены для включения лампы фотоувеличителя на заданное время. Используются также для включения осветителей в контактной станке и при репродукционной съемке. В некоторых схемах на время включения фотоувеличителя выключается лабораторный фонарь. Различаются по диапазону устанавливаемых выдержек 60–120 с (с точностью длительности выдержек 3–10 %), числу диапазонов и мощности ламп, которые может включать реле.

При химической обработке фотоматериалов необходимо использовать *пинцеты*. Их должно быть не менее двух. Желательно иметь пинцеты из нержавеющей стали или пластмассы, захваты которых должны быть плоскими, гладкими, без зазоров.

В светлом помещении размещаются стол, электроглянцеватель, резак и химические весы для составления растворов.

Электроглянцеватель (ЭФГ) предназначен для горячей сушки и глянцева фотоотпечатков на бумагах, допускающих горячую сушку. Он состоит из станины с подогревающим устройством, закрытым полированными металлическими пластинами. Промытые отпечатки прикатывают валиком к этим пластинам, затем их устанавливают на станину и прижимают полотняными накладками. При температуре 60–70 °С для сушки требуется 7–8 мин. Перед накаткой отпечатков пластину тщательно промывают содовым раствором или моющим средством, ополаскивают водой, а затем протирают ацетоном или спиртом. ЭФГ выпускают с пластинами размером 24X30 или 30X40 см.

Аппарат полуавтоматической сушки отпечатков (АПСО) используется для непрерывного массового глянцева и сушки фотоотпечатков. Он состоит из полированного полого барабана из нержавеющей стали, который приводится во вращение электромотором с редуктором и нагревается изнутри электрическими нагревательными элементами кольцевой полотняной ленты, прилегающей к барабану снаружи. На ленту накладываются мокрые фотоотпечатки эмульсионным слоем вверх для глянцева, а для сушки — вниз.

Резак служит для обрезки фотоотпечатков после глянцеваия или сушки. Встречаются резаки трех видов. Резак с косым ножом, прикрепляющимся к деревянному или металлическому основанию, оснащен пружинящей доской. Резак с опускающимся ножом имеет пластмассовое или стальное основание и прижимную линейку. Резак третьего вида имеет также прижимную линейку, под которую закладывается обрезаемый снимок и неподвижный дисковый нож, прикрепляемый к деревянному или пластмассовому основанию.

Контрольные вопросы

1. Какие операции входят в черно-белый процесс? 2. Какое вещество является основным в фиксирующих растворах? 3. Где хранятся фотохимикаты? 4. Назовите возможные дефекты фотоотпечатка. 5. Какие способы ретуширования вы знаете? 6. Назовите основные способы обработки фотоматериалов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

XXVII съезд КПСС поставил перед работниками советской торговли задачи резко повысить уровень обслуживания населения, всемерно развивать прогрессивные формы торговли, увеличивать реализацию товаров народного потребления.

Решение этих задач невозможно без постоянного притока высококвалифицированных кадров, выпускаемых учебными заведениями системы профессионально-технического образования.

Данный учебник — первый опыт создания пособия по фотографии для декораторов-оформителей продовольственных и непродовольственных магазинов. Он поможет подготовке работников, обладающих высоким профессионализмом, широким кругозором, эстетическим вкусом, т.е. качествами, которые необходимы сегодня молодому специалисту.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Материалы XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза. М., 1986.

О реформе общеобразовательной и профессиональной школы: Сборник документов и материалов. М., 1984.

Артюшин Л.Ф. Цветная фотография. М., 1984.

Бальтерманц Д. Избранные фотографии. М., 1977.

Беда Г.В. Основы изобразительной грамоты. М., 1981.

Белютин Э.М. Начальные сведения о рисунке и живописи. М., 1957.

Бунимович Д. Практическая фотография. 3-е изд. М., 1979.

Варганов А. Фотография. Документ и образ. М., 1983.

Волков Н.Н. Цвет в живописи. М., 1965.

Волков-Ланнит Л. Искусство фотопортрета. 3-е изд. М., 1986.

Вудхед Г. Творческие методы печати в фотографии. М., 1978.

Гауман Н. Фотографирование произведений искусства. 2-е изд. М., 1975.

Геодаков А. Мастерство ретушера. М., 1986.

Демин В. Цветение земли: Из опыта работы фотомастеров Советской Литвы. М., 1987.

Дыко Л. Беседы о фотомастерстве. 3-е изд. М., 1977.

Журба Ю. Лабораторная обработка фотоматериалов. М., 1984.

Зельма Г. Избранные фотографии. М., 1978.

Ильин Р. Фотографирование при естественном освещении. 3-е изд. М., 1977.

Кириллов Н. Основы процессов обработки кинофотоматериалов. М., 1977.

Клаусс Г., Майзель Г. Практика применения светофильтров в фотографии. М., 1983.

Краткий справочник фотолюбителя. 3-е изд. М., 1985.

Крауш Л. Первые шаги в фотографии. М., 1978.

Луговьер Д. Репродуцирование слайдов. М., 1984.

Морли Д. Фотосъемка движения. М., 1982.

Морозов С. Творческая фотография. М., 1985.

Панфилов Н. О художественной фотографии. М., 1981.

Петрусов Г. Избранные фотографии. М., 1979.

Поллак П. Из истории фотографии. М., 1983.

Пондопуло Г. Фотография и современность. М., 1981.

Редькин М. Избранные фотографии. М., 1978.

Селезнев И. Мастерство фотолюбителя. 3-е изд. М., 1979.

Симонов А. Фотосъемка. 3-е изд. М., 1978.

Сюттерлин К. Ретушь — когда и как. 3-е изд. М., 1982.

Трачун А. Фотокамера как система. М., 1986.

Хокинс Э., Эйвон Д. Фотография. Техника и искусство. М., 1986.

Чибисов К. Общая фотография. М., 1984.

Чудновский И. Фотография. М., 1983.

Энциклопедический словарь юного художника. М., 1983.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .	3
Введение	4
Глава I. Фотоаппараты и принадлежности	6
§ 1. Устройство фотоаппарата .	6
§ 2. Классификация и модели фотоаппаратов	11
§ 3. Принадлежности для фотосъемки	18
Глава II. Светочувствительные материалы	22
§ 4. Свойства фотоматериалов	22
§ 5. Фото пленки .	26
§ 6. Фото бумага .	30
§ 7. Хранение светочувствительных материалов	32
Глава III. Фотосъемка	33
§ 8. Наведение на резкость	33
§ 9. Определение экспозиции	34
§ 10. Натурная съемка	38
§ 11. Павильонная съемка .	43
§ 12. Выразительные средства фотографии	53
Глава IV. Обработка фото пленки и печатание негативов	58
§ 13. Негативный черно-белый процесс	58
§ 14. Печать фотоснимков .	65
§ 15. Особые способы обработки фотоматериалов	71
§ 16. Оборудование фотолаборатории	74
Заключение .	77
Список рекомендуемой литературы	78

Учебное издание

Александр Борисович Меледин

ФОТОГРАФИЯ ДЛЯ ДЕКОРАТОРОВ-ОФОРМИТЕЛЕЙ

Зав. редакцией Э.С. Котляр. Редактор М.А. Ривкина. Художник В.М. Боровков. Художественный редактор Е.Д. Косырева. Технический редактор Е.И. Герасимова. Корректор Г.Н. Буханова. Оператор Г.А. Шестакова.

ИБ № 7350

Изд. № НП-1314. Сдано в набор 27.08.87. Подп. в печать 08.10.87. Формат 60х90¹/16. Бум. кн.-журн. Гарнитура Пресо-Роман. Печать офсетная. Объем 5 усл. печ. л. 5,25 усл. кр.-отт. 5,44 уч.-изд. л. Тираж 100 000 экз. Зак. № 1006. Цена 15 коп.

Издательство "Высшая школа", 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14.

Набрано на наборно-пишущих машинах издательства.

Отпечатано в Ярославском полиграфкомбинате "Союзполиграфпрома" при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 150014, Ярославль, ул. Свободы. 97.

15 коп.